САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs

1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

5. ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор:	"Инфраструктура Железнице Србије" А.Д, Немањина 6, Београд
Објекат:	Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ИДП Идејни пројекат**
Назив и ознака дела пројекта:	**5/1 ПРОЈЕКАТ ОСИГУРАЊА ПРУГЕ**
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција

Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о Немањина 6/ IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-01049 43710139 Date: 2020.05.22 13:21:20 +02'00'

Одговорни пројектант:	Велимир Фржовић, дипл. инж. ел.
Број лиценце:	лицеца бр.353 P011 16
Потпис:	Velimir Fržović 1220737654-0 906971721218 Digitally signed by Velimir Fržović 1220737654-090697172121 8 Date: 2020.05.20 12:48:02 +02'00'

Број дела пројекта:	2017-728-ЕЛЕ-5/1
Место и датум:	Београд, мај 2020.

1.2. САДРЖАЈ

1.1	Насловна страна
1.2.	Садржај
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
1.4.	Изјава одговорног пројектанта
1.5.	Текстуална документација
1.5.1.	Анализа стања постојећих сигнално-сигурносних уређаја на прузи Београд – Суботица – Граница Мађарске, деоница Нови Сад - Суботица - државна граница
1.5.2.	Пројектно решење уградње нових сигнално-сигурносних постројења на деоници Нови Сад - Суботица, пруге Београд – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – граница Мађарске
1.5.3.	Значење скраћеница
1.5.4.	Принципи пројектовања сигналног система
1.5.4.	Сигнално сигурносни систем
1.5.5.	Систем телекоманде саобраћаја
1.5.6.	Систем за централизовани надзор сигналне опреме
1.5.7.	Систем грејања скретница
1.5.8.	Систем за видео надзор уклапања скретница
1.5.9	Мере заштите сигналне опреме
1.6.	Нумеричка документација
1.7.	Графичка документација
Ц01.	Блок шема структуре целокупног сигналног система
Ц02.	Блок шема структуре станичног електронског сигнално-сигурносног уређаја (ЕССУ)
Ц03.	Блок шема структуре целокупног система телекоманде саобраћаја (ТК)
Ц04.	Блок шема станичне ТК опреме
Ц05.	Блок шема комуникационог канала ТК система
Ц06.	Блок шема станичне опреме централног система за надзор (CSM)
Ц07.	Блок шема комуникационог канала централног система за надзор (CSM)
Ц08.	Блок шема целокупног система за грејање скретница
Ц09.	Блок шема грејања скретница
Ц10.	Блок шема система за видео надзор уклапања скретница
Ц11	Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање

1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 -др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **5/1 ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА ПРУГЕ** који је део Идејног пројекта - Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Велимир Фржовић, дипл.инж.ел._____ ИКС: 353 P011 16

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2017-728
Место и датум:	Београд, мај 2020.

1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

5. ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Одговорни пројектант 5/1 ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА ПРУГЕ који је део Идејног пројекта-ИДП Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град

Велимир Фржовић, дипл. инж. ел.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант: ИДП	Велимир Фржовић, дипл. инж. ел.
Број лиценце:	353 P011 16
Потпис:	
Број техничке документације:	2017-728
Место и датум:	Београд, мај 2020.

1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

УВОД

Идејни пројекат сигнално-сигурносних постројења обрађује начин осигурања саобраћаја на деоници Нови Сад - Суботица, пруге Београд – Нови Сад – Суботица – Граница Мађарске. Ова пруга представља део подкоридора Xb (Будимпешта – Суботица – Нови Сад – Београд) који се у Београду прикључује на трансевропски коридор X (Салцзбург – Љубљана – Загреб – Београд – Ниш – Скопље – Солун). Сврха овог пројекта је подизање техничких карактеристика пруге (брзине и сигурности) и успостављање интероперабилности пруге путем уградње одговарајућих уређаја за обезбеђење путева вожњи како у станичним подручјима тако и на отвореној прузи. Обзиром да овај железнички коридор представља једну од најкраћих траса између средње и југоисточне Европе, уколико би се његове перформансе подигле на виши ниво, могао би се вишеструко повећати обим саобраћаја. Друга карактеристика која значајно скраћује време трајања превозне услуге је обезбеђење техничких могућности за коришћења истог вучног возила на целој путној траси. То се постиже уградњом европског система за вођење возова (ETCS ниво 2) што је такође предмет овог пројекта. Предмет пројекта није уградња одговарајуће опреме за ETCS на вучним возилима.

Идејни пројекат реконструкције, модернизације и уградње сигнално-сигурносних постројења урађен је на основу следећих докумената:

1. Пројектни задатак
2. Закон о планирању и изградњи (Сл.гласник РС, бр.72/09, 81/09-испр., 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14 и 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон)
3. Закон о железници (Сл. гл. РС бр.41/2018)
4. Закон о безбедности у железничком саобраћају (Сл. гл. РС бр.41/2018)
5. Закон о интероперабилности железничког система (Сл. гл. РС број 41/2018)
6. Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 101/05, 91/15 и 113/17)
7. Закон о заштити животне средине(Сл.гл. РС бр. 135/04, 36/09 и 43/11, 14/16 и 76/18)
8. Правилник о техничким условима за сигнално-сигурносне уређаје (Сл.гл. РС бр. 18/16 и 89/16)
9. Правилник о одржавању сигнално-сигурносних уређаја (Сл.гл. РС бр. 80/15)
10. Сигнални правилник /1/ (ЗЈЖ бр. 4/96, 5/96, 1/97)
11. Саобраћајни правилник /2/ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 3/94, 4/94, 5/94)
12. Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53/88 и 54/88 и Сл.лист СРЈ бр. 28/95)
13. Друга упутства важећа на ЖС (40, 42)
14. Стандарди JŽS
15. Техничка спецификација за интероперабилност подсистема за контролу управљање и сигнализацију (уредба ЕУ 2016/919 од 27. маја 2016, Сл. л. ЕУ 158/1 од 15.6.2016.)
16. Сви стандарди који се наводе у скупу спецификација #3 у ТСИ за подсистем контроле, управљања и сигнализације (Уредба комисије ЕУ 2016/919 од 27.5.2016.) (овде се ради о ЕТЦС Baseline 3 – Издање о одржавању 2, и GSM-R Baseline 1).

No.	Mandatory Specifications or Standards	Обавезне спецификације или стандарди
	Applicable standards in HS Control-Command and Signaling TSI	Важећи стандарди ТСИ подсистема контроле управљање и сигнализације
1	EN 50126: 1999 Railway applications – The specification and demonstration of reliability, availability, maintain- ability and safety (RAMS)	SRPSEN 50126: 2010 Примене на железници – Спецификација и демонстрација поузданости, доступности, одрживости и безбедности (RAMS)
2	EN 50128: 2011 Railway applications – Communication, signaling and processing systems – Software for railway control and protection systems	EN 50128: 2011 Примене на железници – Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду – Софтвер за управљање железницом и системи заштите
3	EN 50129: 2003 Railway applications – Communication, signaling and processing systems – Safety related electronic systems for signaling	SRPSEN 50129: 2011 Примене на железници – Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду – Безбедност електронских система за сигнализацију
4	EN 50159: 2010 Railway applications – Communication, signaling and processing systems – Safety related communication in transmission systems	SRPSEN 50159: 2011 Примене на железници – Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду – Безбедност комуникације у преносним системима
	Others	Остали
1	EN 50121-4: 2016 Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 4: Emission and immunity of the signaling and telecommunications apparatus	SRPSEN 50121-4: 2017 Примене на железници – Електромагнетна комаптибилност - Део 4: Емисија и имуност сигналних и телекомуникационих апарата
2	EN 50122-1: 2011 Railway applications, Fixed Installations, Protective provisions relating to electrical safety and earthing.	SRPSEN 50122-1: 2011 Примене на железници – Стабилна постројења – Електрична безбедност, уземљење и повратни вод – Мере заштите од електричног удара
3	EN 50124-1:2001 Railway applications – Insulation Coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creep age distances for all electrical and electronic equipment	SRPSEN 50124-1:2010 Примене на железници – Координација изолације – Део 1: Основни захтеви – Пузне стазе и ваздушни размаци за сву електричну и електронску опрему
4	EN 50124-2 :2001 Railway applications - Insulation coordination Part 2: Over voltages and related protection	SRPSEN 50124-2:2010 Примене на железници – Координација изолације – Деo2: Основни захтеви – Пренапони и заштита од пренапона
5	EN 50125-3 : 2003 Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 3: equipment for signaling and telecommunications	SRPSEN 50125-3 : 2011 Примене на железници – Услови животне средине за опрему – Део 3: опрема за сигнализацију и телекомуникације
6	EN 60529:1991 Degrees of protection provided by enclosures (IP code)	SRPS EN 60529:2011 Степени заштите електричне опреме остварени помоћу заштитних кућишта (IP код)

7	EN 50102:1995 Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)	SRPS EN 50102:1995 Степени заштите електричне опреме од спољашњих механичких удара помоћу кућишта (IK код)
8	EN 61000-4-2:2009 Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test	SRPSEN 61000-4-2:2009 Електромагнетска компатибилност (EMC) – Део 4-2: Технике испитивања и мерења – Испитивање имуности на електростатичко пражњење
9	EN 61000-4-3:2006 Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-3: Testing and measurement techniques –Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	SRPSEN 61000-4-3:2008 Електромагнетска компатибилност (EMC) – Део 4-3: Технике испитивања и мерења – Испитивање имуности на зрачено, радиофреквенцијско електромагнетно поље- измена 2
10	EN 61000-4-4:2012 Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-4: Testing and measurement techniques –Electrical fast transient/burst immunity test	SRPS EN 61000-4-4:2013 Електромагнетска компатибилност (EMC) – Део 4-4: Технике испитивања и мерења – Испитивање имуности на електрични брзи транзијент/рафал
11	EN 302608: 2008 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD): Radio equipment for Eurobalise railway systems, Harmonised EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive.	EN 302608: 2008 Електромагнетна компатибилност и радио спектар (ERM); Уређаји кратког домета (SRD); Радио опрема за систем железнице са евробализама; Хармонизовани EN који покрива есенцијалне члана 3.2 Директиве R&TTE
12	EN 50617-2:2015 Railway applications – Technical parameters of train detection systems for the interoperability of the trains – European railway system – Part 2: Axle counters	SRPS EN 50617-2 Примене на железници – Технички параметри система за детекцију воза у погледу интероперабилности система трансевропских железница – Део 2: Бројачи осовина
13	(JUS) SRPS N.C0.103:1988 Protection of telecommunications installations on the impact of OCS Protection against hazards	(JUS) SRPS N.C0.103:1988 Заштита телекомуникационих постројења о утицаја постројења и водова електровуче-Заштита од опасности

1.5.1. АНАЛИЗА СТАЊА ПОСТОЈЕЋИХ СИГНАЛНО-СИГУРНОСНИХ УРЕЂАЈА НА ПРУЗИ БЕОГРАД – СУБОТИЦА – ГРАНИЦА МАЂАРСКЕ, ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА

Двоколосечна електрифицирана пруга Београд – Стара Пазова – Шид –државна граница је пре тридесетак година осигурана електрорелејним системом осигурања комплетне централизације типа „SpDrS-64-JŽ“ за десностран двоколосечни саобраћај у режиму аутоматског пружног блока. На појединим деоницама је, у каснијем периоду, извршена реконструкција осигурања у смислу омогућавања обостраног двоколосечног саобраћаја у режиму аутоматског пружног блока (деоница: Београд Центар – Нови Београд - Земун, и деоница: Батајница – Стара Пазова – Голубинци).

Средином осамдесетих година двадесетог века извршено је и осигурање једноколосечне електрифициране пруге Инђија - Суботица. Станица Нови Сад је осигурана 1996. године, а сигнално-сигурносни уређаји комплетне централизације у станицама Александрово и Суботица ни до данас нису пуштени у рад. На овој деоници (Инђија - Нови Сад - Наумовићево) је примењен електрорелејни систем осигурања комплетне централизације типа "CIW-WABCO-209.000-JŽ.69" за осигурање станица. Међустанична растојања су осигурана аутоматским пружним блоком типа "CIW-WABCO-210.000-JŽ.69."

На овој деоници постоји 55 путних прелаза од којих је 23 осигурано аутоматским уређајима за обезбеђење саобраћаја на путним прелазима са даљинском контролом и укључним тачкама. Уређаји осигурања су једног од горе наведених типова ("CIW-WABCO“).

Систем осигурања „SpDrS-64-JŽ“ је систем који се конфигурише на кординатном принципу са дефинисаним типским релејним групама које представљају одређене функционалне целине (колосек, скретницу, сигнал, пругу, пут претрчавања...). Групе се међусобно повезују десетоканалним (шпур) кабловима, према просторном распореду сигналних објеката на терену. Комуникација ових релејних група са укључном групом и групом пролазног собраћаја је обезбеђена преко шездестожилних кружних водова.

Систем је погодан за реконструкцију осигурања у случају реконструкције колосечних капацитета станице. Као основни елеменат, за формирање функционално-логичких зависности, користи се реле К50. Недостаци система су у томе што реле К50, иако врло квалитетно у својој класи (реле је друге класе) представља извор повећаног броја сметњи. У сигурносном смислу, захваљујући добрим шемотехничким решењима систем је безбедан код отказа било које појединe компоненте. Обзиром да су ови уређаји у експлоатацији преко тридесет пет година, долази до повећања броја отказа у раду система и до повећања трошкова одржавања. Поједине компоненте уређаја које треба заменити током поступака редовног или интервентног одржавања се тешко налазе на тржишту па се прибегава технолошким заменама. Ове замене компоненти и подсклопова врше се уз примену строгих процедура (које морају да обухвате израду сигурносне анализе и проверу сигурносне анализе).

Технолошке карактеристике електрорелејног система осигурања не омогућавају лака и једноставна проширења његових функционалних карактеритика ради евентуалног увођења неких нових функција.

Све речено за систем осигурања „SpDrS-64-JŽ“, важи и за систем осигурања „CIW-WABCO-209.000-JŽ.69", односно за систем „CIW-WABCO-210.000-JŽ.69". Ови системи су такође засновани на типским релејним групама, са прецизно дефинисаним начином коришћења појединих контаката (односно одређени контакти су резервисани за коришћење у одређеним логичким односно физичким каналима). Принцип међусобног повезивања релејних група није шпурно-координатног типа већ путем појединачног постављања проводника за повезивање клема на међуразделницима релејних група.

Овај систем осигурања („CIW-WABCO") користи квалитетна и робусна релеа са великим фактором доброте (>0,6), па готово да не долази до појаве отказа у раду релеа.

И за овај систем осигурања је карактеристично да је отежана могућности набавке нових делова потребних за одржавање или за проширење обима осигурања станица и међустаничних растојања, или за осигурања нових станица и пруга, с обзиром да се системи у оваквој технологији извођења више не производе.

1.5.2. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ УГРАДЊЕ НОВИХ СИГНАЛНО-СИГУРНОСНИХ ПОСТРОЈЕЊА НА ДЕОНИЦИ НОВИ САД – СУБОТИЦА ПРУГЕ БЕОГРАД – СТАРА ПАЗОВА – НОВИ САД – СУБОТИЦА – ГРАНИЦА МАЂАРСКЕ

На основу изнетог намеће се закључак да је најцелисходније да се овим пројектом предвиди уградња **нових електронских сигнално-сигурносних уређаја** у свим службеним местима на деоници Нови Сад – Суботица, почев од станице Нови Сад.

Пројектом је предвиђено да се сва међустанична растојања на овој деоници пруге опреме двоколосечном везом. На свим међустаничним растојањима на овој деоници планира се увођење обостраног саобраћаја који ће омогућити саобраћај возова у блоковном размаку по редовном колосеку, односно саобраћај возова у режиму међустаничне зависности по суседном колосеку.

Сва укрштања пруге и путева ће се извести денивелисано.

Обзиром на предстојећу реконструкцију осигурања пруге Београд – Суботица на деоници Стара Пазова - Нови Сад, која подразумева замену постојећих релејних уређаја у станицама са новим електронским поставницама (од Инђије до Петроварадина), а да пројектант не може с поузданошћу искључити да се могу уградити уређаји на ове две деонице различитих произвођача овим пројектом се предвиђа реализација делимично централизованог аутоматског блока, односно међустаничне зависност, између Петроварадина и Новог Сада путем одговарајућих релејних интерфејса и дислоцираних FEC-ова у станици Нови Сад.

Уколико се испостави у будућности да се замена релејних уређаја осигурања станица Петроварадин и станице Нови Сад изврши електронским поставницама истог типа , ова комуникација и међусобна зависност ће се остварити на софтверском нивоу, па инвеститор може одустати од интерфејса предвиђених овим пројектом.

На делу пруге који би служио за одвајање теретног саобраћаја на улазном скретничком грлу станице Нови Сад ка станици Нови Сад Ранжирна и даље ка Распутници Сајлово не предвиђа се повећање максимално допуштене брзине. Станица Нови Сад Ранжирна остаје са постојећим системом осигурања тј: опремљена сигнално-сигурносним уређајима и постројењима за брзину кретања воза преко скретничког подручја до 50 km/h – са улазним сигналима који нису у технички условљеној зависности од положаја

скретница у путу вожње тако да сигналишу да ли је даља вожња дозвољена редовном или ограниченом брзином (уређај међусигналне зависности).

Овим пројектом предвиђа се уградња једног подручног рачунара (FEC) станице Нови Сад и одговарајућег интерфејса за двоканалну размену информација и команди са уређајем будућег осигурања станице Нови Сад Ранжирна, ради остварења међустаничне зависности између ових станица. Подручни рачунар (FEC) станице Нови Сад Ранжирна уградиће се тек у будућности по реосигурању станице Нови Сад Ранжирна.

Пројектом се предвиђа уградња нових колосечних веза које би се одвајале са двоколосечне везе између станице Нови Сад и распутнице Сајлово наспрам км. 79+000 "брзе пруге". Ове колосечне везе водиле би ка будућој техничко путничкој станици Нови Сад. Припадајуће скретнице ових одвојних веза пројектом је предвиђено да технолошки припадну станици Нови Сад, при чему је скретничко подручје штићено заштитним сигналима. Пројектом се предвиђа уградња једног подручног рачунара (FEC) станице Нови Сад и одговарајућег интерфејса за двоканалну сигурносну размену информација и команди са уређајем будућег осигурања станице Нови Сад ТПС. Подручни рачунар (FEC) станице Нови Сад ТПС уградиће се тек у будућности по осигурању станице Нови Сад ТПС.

Распутница Сајлово задржава постојећу функцију повезивања станице Нови Сад (путничка) и Нови Сад Ранжирна са пругама које се одвајају ка Оџацима и Римским Шанчевима као и са станицом Руменка. Двоколосечна "брза пруга" између Новог Сада и Руменке пролази својим колосечним везама поред распутнице Сајлово. Обзиром да се предвиђа већа промена колосечних веза тако да се практично ова распутница састоји од два скретничка подручја која се налазе " наспрам 80+500 и 81+700 стационаже брзе пруге", предвиђено је опремање ове распутнице новим електронским уређајем осигурања, које ће се сместити у ново изграђену зграду са десне стране пруге. Скретничка подручја биће штићена сигналима, док ће уколико се покаже потреба моћи и да се прими воз између ове две скретничке групе на два колосека.

Пројектом се предвиђа уградња по једног подручног рачунара (FEC) распутнице и одговарајућих интерфејса у распутници Сајлово ради успостављања међустаничних зависности према суседним станицама:

- Футог (пруга према Оџацима),
- Римски Шанчеви (пруга према Перлезу и Орловату), и
- Нови Сад Ранжирна (по два колосека)

ради размене информација и команди са будућим уређајима осигурања станица Футог, Римски Шанчеви и Нови Сад Ранжирна, чији ће се подручни рачунари (FEC) после њиховог осигурања уградити у распутници Сајлово.

Саобраћај возова између Новог Сада (после одвајања за будући ТПС наспрам км.79+000 "брзе пруге") и Сајлова биће регулисан у режиму међустаничне зависности.

Обзиром да траса пруге пролази поред постојеће станице Врбас, те да се формира нова станица Врбас Нова, конекција између ове две станице остариће се двоколосечном везом између блока два станице Врбас Нова и реконструисаног блока 1 станице Врбас. На блоку два постојеће станице Врбас мањом реконструкцијом, тј укидањем три скретничке везе биће укинут правац који сада води постојећом трасом ка Суботици.

Одвијање саобраћаја између станица Врбас Нова и Врбас биће регулисано у режиму међустаничне зависности, и то тако што су одговарајући излазни сигнали једне односно друге станице истовремено и предсигнали улазних сигнала оне друге станице. Дакле, интерфејсни уређаји морају обухватити и информације о стању вожње (правац/скретање) улазних сигнала на колосецима који повезују ове две станице.

Станични уређај релејног осигурања станице Врбас (типа Wabco-Westinghous) потребно је прешемиравањем прилагодити новом изгледу колосечних веза које су предвиђене грађевинским пројектом.

Спољни елементи осигурања у станици типа Westinghouse морају се делимично реконструисати због промене колосечне слике и извођења радова на грађевинској реконструкције станице и то:

- Излазни сигнали на блоку 1 и улазни сигнали од Змајева, Бечеја и Суботице морају се демонтирати и на комплетној опреми мора се извршити репаратура.
- Поставне справе скретница и исклизница са прибором за причвршење морају се демонтирати и извршити њихова репаратура уз замену дотрајалих и оштећених делова. Репаратура се мора извести у специјализираној радионици и по извршеној репаратури свака поставна справа мора имати испитни атест и снимљене дијаграме сила постављања и пресечења.
- шинске главе за изоловане отсеке се морају демонтирати са постољем и извести репаратура и замена оштећених делова.
- Пренапонски осигурачи се морају демонтирати и извршити репаратура и замена оштећених делова и уложака
- Постојећа локална кабловска мрежа за повезивање спољних елемената од ормана до сигнала, поставних справа, шинских глава итд мора се заменити новим кабловима одговарајућег капацитета.
- Главни каблови од разделника до кабловских ормана морају се испитати и уколико испитни атести покажу стање исправности користиће се за повезивање спољних елемената осигурања. Уколико је основна траса главних каблова у колизији са радовима на реконструкцији мора се извршити измештање трасе у пројектовану кабловску каналету.
- Локација постојећих кабловских разделних ормана се мења у зависности са новом сликом колосечних веза
- Елементи за грејање скретнице,инфрагрејачи,прикључна кућишта,прикључни орманићи и флексибилни каблови за напајање морају се демонтирати и извршити њихово испитивање и замена оштећених делова.
- Главни разводни ормани грејања скретница се дислоцирају на одговарајућу локацију, и користи се кабловска мрежа која води до напојног ормана у станици уколико су каблови исправни, што се констатује испитним протоколом.
- Путни прелази између станице Змајево и станице Врбас који су опремљени СС уређајем за осигурања типа Westinghous са полубраницима и друмским светлосним сигналима са предзвоњењем се демонтирају због нове ситуације, а зависности са уређајем осигурања се уклањају.

После изведених радова на грађевинској реконструкцији станице и формирања туцаничке призме мора се извршити монтажа демонтиране и репариране спољне опреме и повезивање. Количина спољне опреме постојећег осигурања станице Врбас задовољава потребне количине опреме и према новим колосечним капацитетима станице. Монтажа спољних елемената мора се извести према типским пројектима и

типским решењима за систем Westinghouse поштујући у свему наведене услове у типским пројектима.

Овим пројектом предвиђа се уградњу једног подручног рачунара (FEC) станице Врбас Нова у станици Врбас и одговарајућег интерфејса за размену информација и команди са уређајем релејног осигурања станице Врбас.

Траса нове пруге између Наумовићева и Суботице обилази (источно) постојеће стајалиште Александрово Предграђе. Постојећа колосечна веза која повезују Наумовићево и Суботицу преко Александрово Предграђа се задржава. Стога се пројектом предвиђа уградња једног подручног рачунара (FEC) станице Наумовићево у самој станици Наумовићево и интерфејса за размену информација и команди са будућим уређајем осигурања станице Александрово Предграђе (које није предвиђено овим пројектом). Такође, предвиђа се уградња и једног подручног рачунара (FEC-а) станице Суботица (у станици Суботица) и интерфејса за размену информација и команди са будућим уређајем осигурања станице Александрово Предграђе.

Међутим, истовремено ће се обезбедити и директна веза CBI-јева (ESSU-ева) станице Наумовићево и станице Суботица путем виталне сигналне мреже. Овом везом ће се остварити зависност између ова два сигнална уређаја и преко двоколосечне пруге са обостраним саобраћајем, али и зависност између ове две станице преко једноколосечне пруге (односно преко одјавнице Александрово Предграђе)

Пројектом се предвиђа уградња по једног подручног рачунара (FEC-а) у станици Суботица и одговарајућих интерфејса за размену информација и команди са уређајима будућег осигурања у службеним местима: Биково (пруга према Сенти), Јавна Складишта (пруга према Хоргошу), Шебешић (пруга према Сомбору и Богојеву) и Суботица Фабрика (будућа пруга према Баји)

Као што је речено, на свим међустаничним растојањима на деоници Н.Сад - Суботица биће омогућен обострани саобраћај који ће омогућити саобраћај возова у блоковном размаку по редовном колосеку, односно саобраћај возова у станичном размаку по суседном колосеку, с тим што се логика аутоматског пружног блока односно међустаничне зависности остварује сарадњом суседних електронских поставница.

Саобраћај возова између прекограничних станица Суботица и Келебија одвијаће се у режиму међустаничне зависности. Овим пројектом предвиђа се уградња једног подручног рачунара (FEC-а) станице Келебија у станици Суботица и одговарајућег подручног рачунара (FEC-а) и интерфејса за размену информација и команди са уређајем који ће бити уграђен у станици Келебија. Уколико се испостави да новоуграђени уређаји станица Суботица и Келебија буду истог типа, ова комуникација и међусобна зависност ће се остварити на софтверском нивоу, па инвеститор може одустати од интерфејса предвиђених овим пројектом.

Унутрашња опрема за уређај централизованог АПБ-а и међустаничне зависности су одговарајући контролери спољних елемената (просторних сигнала, бројача осовина). Централизовани АПБ се реализује као део станичног СС уређаја уз одговарајућа хардверско-софтверска проширења. С обзиром да су просторни сигнали и сензори точкова удаљени више 1 км од релејне просторије, а како би се смањило и евентуално и избегло коришћење каблова са редукционим фактором предвиђена је уградња дислоцираних контролера сигналних елемената, интерфејсних контролера и картица који треба да повежу сигнале, евентуалне показиваче, пружне бализе, бројаче осовина и евентуалне еуробализе са централним технолошким рачунарима у станици. Дакле,

овде ће се применити делимично централизован аутоматски пружни блок са „централизованим“ софтверским модулима у (суседним) станицама и дислоцираним контролерима на прузи. Уређај међустаничне зависности се реализује одговарајућим софтверским модулима и директном комуникацијом одговарајућих контролера суседних станица.

У посебној књизи - пројекту је предвиђена уградња пружних уређаја европског система контроле воза (ETCS) Ниво 2.

1.5.3. ЗНАЧЕЊЕ СКРАЋЕНИЦА

CTC	Centralized Traffic Control	TK	Телекоманда саобраћаја
RBC	Radio Block Center	RBC	Радио блок центар
TSRS	Temporary Speed Restriction Server		Сервер за привремено ограничење брзине
CBI	Computer Based Interlocking system	ESSU	Електронски сигнално-сигурносни уређај
EMU	Electric Multiple Unit	ЕМГ	Електромоторна гарнитура
MA	Movement Authority	MA	Дозвола за кретање
MMI	Man-Machine Interface	MMI	Човек-машина интерфејс
DMI	Driver-Machine Interface		Возач-машина интерфејс
MTBF	Mean Time Between Failures	MTBF	Средње време између отказа
MTTR	Mean Time To Repair	MTTR	Средње време до оправке
FEP	Front-End Processor (or communications processor)		Комуникациони процесор (повезује главни рачунар са свим мрежама)
BTS	Base Transceiver Station		Базна преносна станица
OTE	Optical Transmission Equipment		Опрема за оптички пренос
MVB	Multifunction Vehicle Bus		Мултифункционална сабирница у возилу
ODF	Optical Distribution Frame		Отички раздели рам
CIR	Cab Integrated Radio communication equipment		Кабинска интегрисана радио комуникациона опрема
GSM-R	Global System for Mobile Communications for Railways	GSM-R	Глобални систем мобилне комуникације за железнице
PLC	Programmable Logic Controller	PLC	Програмабилни логички контролер

1.5.4. ПРИНЦИПИ ПРОЈЕКТОВАЊА СИГНАЛНОГ СИСТЕМА

1. Постојећи сигнални уређаји, начин управљања саобраћајем и начин управљања одржавањем на пругама које су повезане са овом пругом се не мењају. Прилагођења ће бити учињена у складу са концептом изградње предметне пруге.

2. Општи циљ и основни принципи пројектовања сигналног система на овој прузи

На овој деоници треба усвојити исте техничке стандарде и системске интерфејсе као на деоница пруге од Београда до Новог Сада.

- Систем контроле воза мора да испуни захтеве моторних гарнитура за дефинисану вредност циљне брзине и да омогући рад (кретање) постојећих локомотива на прузи. На двоколосечној деоници Нови Сад -Суботица саобраћај се одвија у

режиму аутоматско пружног блока по редовном, а по суседном колосеку саобраћај се одвија у режиму међустаничне зависности.

- У свакој станици у овом пројекту уградиће се нови станични електронски сигнално - сигурносни уређаји (CBI = ECCУ) базирани на рачунарској редундантној опреми (2*2-од-2 или 2-од-3).
- Као основно средство за управљање одржавањем сигналне опреме, предвиђено је успостављање централизованог система за праћење рада сигналних уређаја (CSM), који се састоји од центра за праћење рада сигналних уређаја и станичних терминала овог система.
- Опрема сигналног система мора бити високо сигурносна, поуздана, доступна, погодна за проширење и лака за одржавање, мора да задовољава принципе сигурности на отказ и да испуњава захтеве одговарајућих техничких стандарда Европске уније и националних стандарда.
- Сигнални систем мора бити имун на електромагнетне сметње, на сметње од струје вуче и атмосферских пражњења. Ниво његовог електромагнетног зрачења мора бити усклађен са одговарајућим стандардима.

3. Састав сигналног система на овој прузи

Сигнални систем на овој прузи се састоји од:

- система телекоманде саобраћаја (CTC =ТК),
- европског система вођења возова (ETCS Ниво 2),/обрађен у посебном пројекту/
- станичних електронских (рачунарских) сигнално - сигурносних уређаја (CBI = ESSU)
- централизованог система за праћење рада сигналних уређаја (CSM).
- система за грејање скретница

Сигнални систем врши функције формирања путева вожњи, отпреме, вођења и контроле возова, праћење рада опреме, итд. Општа структура сигналног система је приказана на цртежу 1.

1.5.5. СИГНАЛНО-СИГУРНОСНИ СИСТЕМ

1.5.5.1 Опште

Станични СС уређај користи рачунарску логику да приказује команде и стање скретница, колосечних одсека и станичних сигнала, да управља релевантним сигналима и скретницама, да управља возним и маневарским вожњама у станици. Усвојена је архитектура са трослојним јединичним модулима за давање приказа, обраду логичких функција и управљање спољним уређајима. Ови модули се повезују путем мреже за пренос података а могу бити флексибилно распоређени онако како то захтева реална ситуација.

Станични СС уређај прима радне и управљачке команде из ТК центра, коме он пружа информације о стању у станици. Станични СС уређај има управљачку функцију над сигналном опремом у станици као и на делу отворене пруге.

Сигнално - сигурносни систем је повезан са Радио Блок Центром (RBC) преко сигурносне мреже за пренос података. Сигнално - сигурносни уређај шаље према RBC-у информације о путу вожње, о ванредним догађајима, о месту заустављања у хитним случајевима и поруке о ограничењу брзине, зависно од информација о путу вожње и заузећу колосечних одсека.

Сигнално - сигурносни систем шаље информације о свом стању и алармима централизованом систему (CSM) за праћење његовог рада.

Сви коришћени елементи структурног подсистема "Контрола, управљање и сигнализација" на које се примењују национални железнички технички прописи морају поседовати или **декларацију о усаглешености** коју саставља произвођач (само уколико производ поседује дозволу за коришћење издату од Дирекције за железнице и под условом да произвођач докаже да су ранија испитивања и верификација производа спроведени успешно под сличним условима и да је производ усаглашен са захтевима националних железничких техничких прописа који су на снази) или **сертификат о испитивању типа** издат од тела за оцену усаглашености као и **декларацију о усаглашености** (усаглашеност са типом на основу унутрашње контроле производње) коју издаје произвођач.

1.5.5.2 Електронски (рачунарски) сигнално-сигурносни систем (ЕССУ)

1.5.5.2.1 Основни услови за избор ЕССУ

1. Нови електронски сигнално - сигурносни уређаји се постављају од Новог Сада (укључиво) до Суботице (укључиво), укључујући и распутницу Сајлово.

Ови системи имају следеће карактеристике:

- Систем је заснован на сигурносној редундантној структури, пројектован је у складу са принципом сигурности на отказ (fail-safe) и задовољава **EN50126, EN50128,** и **EN50129** сигурносне CENELEC стандарде који важе на мрежи европских железница. Ниво интегритета сигурности је СИЛ 4;
- ЕССУ мора испуњавати и основне услове и одговарајуће SRPS/EN стандарде из **Правилника о техничким условима за сигнално-сигурносне уређаје** (Сл.гл. РС бр. 18/16 и 89/16).
- Систем користи структуру са хардверском редунданцијом како би се омогућило да аутоматско укључење у погон и замена неисправне опреме немају утицај на нормално функционисање система;
- Примењен је модуларни принцип изградње што је повољно за одржавање;
- Сигнално - сигурносни систем има савршене функције самодијагностике и надзора;
- Сигнално - сигурносни систем није одговоран само за међузависности сигналне опреме у станици већ је одговоран и за управљање сигналном опремом на отвореној прузи.
- Системски циклус:
  - Радни циклус ЕССУ може се подесити према конфигурацији, мин 200ms, максимално 500ms;
- Перформансе интерфејса за комуникацију са спољашњим елементима
  - Подржава Ethernet комуникациони интерфејс, UDP (UserDatagramProtocol) и TCP (TransmissionControlProtocol) начине комуникацијске везе;
  - CAN мрежни чвор подржава стандардне и проширене пакете, а брзина комуникације може бити конфигурисана степенасто;
  - 422/485 мрежа подржава 127 чворова чија брзина комуникације може бити конфигурисана степенасто.

- Поузданост
  - Средње време између два отказа овог система је /MeanTimeBetweenFailures/ (MTBF) ≥ 10^5h;
  - Средње време оправке / MeanTimeToRepair/ (MTTR) у складу са чланом 9. Правилника о одржавању сигнално-сигурносних уређаја (Сл. гл. РС бр. 80/15)
  - Расположивост система ≥ 99.999%.

1.5.5.3. Унутрашњи уређаји

1.5.5.3.1. Функционална структура ЕССУ

ЕССУ се састоји од уређаја у слоју за обраду логичких функција, уређаја у извршном слоју и уређаја у интерактивном слоју. Структура ЕССУ је приказана на цртежу 2.

1. Слој за обраду логичких функција

Хардвер у слоју за обраду логичких функција је сигурносан и редундантан. Основне функције су:

- Размена података, сигурносна поређења, лоцирање и уклањање неисправности;
- Обезбеђен је редундантан канал управљачке мреже према извршном слоју како би се прихватили прикупљени подаци о стању извршног слоја и како би се слале управљачке команде;
- Обезбеђен је комуникациони канал према спољашњим уређајима и систем за прихват података о стању спољњих уређаја и командама као и за слање информације о стању сигналног уређаја у обрнутом смеру.

2. Извршни слој

Извршни слој је одговоран за сигурносно извршење управљачких функција. Хардвер опреме извршног слоја је сигурносан и редундантан.Основне функције су:

- Да слоју за обраду логичких функција и мрежи за одржавање обезбеди редундантан канал за комуникацију;
- Да употпуни функцију учитавања и прикупљања података од управљаних уређаја;
- Да обезбеди интерфејс за конфигурацију параметара модула;
- Да директно управља светлосним сигналима;
- Да директно управља поставним справама;
- Да директно управља сигурносним релејима, чији се напон побуде може подестити;
- Да прикупљање податаке о стању са релејних контаката;
- Да управљање уређајима на блок одсецима (међустаничним уређајима).

3. Интерактивни слој

Интерактивни слој се састоји од отправничког ММИ и од дијагностичког рачунара.

- Отправнички ММИ
  - Отправнички ММИ се састоји од индустријског рачунара високих перформанси са мишем и монитором. Две картице за Етернет комуникацију уграђене у главном рачунару се користе за комуникацију са дуалним системом ЕССУ. Отправнички ММИ прима податке из дуалног ЕССУ да би приказао стање у станици и истовремено слао оперативне податке у ЕССУ.

- Како би се побољшала поузданост система, два сета истоветног отправничког ММИ се постављају, сваки са мишем и монитором, један је активан а други у резерви.

- Дијагностички рачунар
  - Дијагностички рачунар се састоји од индустријског рачунара високих перформанси са тастатуром мишем, монитором и одговарајућим матричним или ласерским штампачем. Две картице за Етернет комуникацију уграђене у главном рачунару се користе за комуникацију са дуалним системом ЕССУ. Дијагностички рачунар прима податке из дуалног ЕССУ да би их приказао у станици, али не шаље податке према ЕССУ.
  - Дијагностички рачунар се може повезати на систем за централизовани надзор рада сигналног уређаја (CSM) преко серијске комуникације или путем Ethernet-а и слати му информације о стању дијагностичког система.

- Основне функције и технички услови за ММИ
  - ММИ пружа отправнику возова графички приказ стања станичних сигналних елемената у реалном времену и омогућава давање команди. Истовремено даје оперативне савете, аларме неисправности система и опреме. Детаљно упутсво о коришћењу станичног ММИ, начине задавања команди, начину опозива и регистровања од стране отправника, начине одобравања приступа и објашњења приказивања стања спољашње сигналне опреме и начине задавања путева вожњи биће детаљно описани у посебном упутству за руковање које ће израдити надлежна саобраћајна служба „Инфрастуктуре железнице Србије“
  - ММИ омогућава функцију снимања стања у реалном времену и омогућава приказ ранијег дешавања („playback“). Особље за одржавање сигналне опреме може потражи или одштампа различите врсте информација било употребом миша, тастатуре, монитора илиштампача.ММИ се може повезати са CSM системом путем сериске или Ethernet комуникације и слати информације о стању опреме и стању система CSM-у.
  - Радни поступци на ММИ морају бити крајње једноставни. Систем мора да омогући ергономске услове отправнику возова. То је обавеза произвођача.
  - Евиднција - бележење (снимање) свих активности отправника возова на ММИ је интегрални део функција ЕССУ.
  - Напајање је 230V, 50Hz из напојног уређаја станичног сигналног система.

1.5.5.3.2 Хардвер ЕССУ

Станични сигнално-сигурносни уређај биће изведен по принципу електронске сигнално-сигурносне поставнице која омогућава сигналисане возне и маневарске вожње у складу са табелом зависности.
ЕССУ углавном мора да достигне следеће нивое:

- Ниво интегритета сигурности (сигурносне и техничке редундантне структуре) мора бити SIL4. ЕССУ мора да испуњава услове из стандарда **EN50129.**
- Ниво контролера спољне опреме – сигурносни никво управљања и надзора спољних елемената сигнално – сигурносне опреме нивоа сигурности 4 (SIL4). Елементи на овом нивоу – контролери повезују одређени део (подручје) станице са хардверском редундантном сигурносном структуром 2*2-out-of-2 ор 2-out-of-3,

допушта се да део СС опреме неради док се квар не отклони.

ЕССУ је погодан за проширење (ако буде постојала потреба да се повећа или смањи спољна сигнална опрема зависно од реконструкције станице). Захваљујући модуларној структури усвојеној за сигурносни систем, интерфејсни модул може да се лако повећа или смањи када се измени количина спољашње сигналне опреме.

1.5.5.3.3 Софтвер

Софтвер за ЕССУ се може поделити на следеће категорије: системски софтвер (упрошћени централни оперативни систем, комуникациони софтвер, «reboot» софтвер итд.), основни (базни) софтвер (основна логика сигурносних функција), апликациони софтвер (специфична логика сигурносних апликација, интерфејс за MMI и ETCS-Ниво 2, нпр.), датотека (све потребне зависности специфичне у свакој станици).

Технички услови за софтвер су:

- Софтвер својим саставом мора да омогући модуларност и стандардизацију.
- Безбедност софтвера за ЕССУ мора да достигне ниво SIL4 у складу са EN50128.
- Да би се увећала аутономност разних модула и регуларност софтвера, комуникација, размена података између софтверских модула треба да се обавља по одређеним процедурама.
- Софтвер треба да има редунданцу и толеранцију на квар као и могућност кориговања грешке и да недође до немогућности управљања системом услед грешке.
- Испоручилац ће специфицирати састав софтвера, пројектантске циљеве, програм и коришћење језика. Софтвер треба да има могућност унапређења приликом унапређења хардвера и одговарајућих замена.

1.5.5.3.4 Напојни уређај за напајање сигналне опреме

Напојни уређај електронског сигнално-сигурносног уређаја мора испунити захтеве да се сигнално-сигурносни уређај поуздано напаја електричном енергијом у свим условима рада према захтевима CENELEC стандарда за напајање важних технолошких процеса. Ради веће расположивости система предвиђено је коришћење више извора напајања:

- примарни извор: дистрибутивна мрежа 3x400/230V, 50Hz из које се уређај напаја прикључком на главни разводни орман постојећег или новог дистрибутивног прикључка станице
- помоћни извор: контактна мрежа 25kV, 50Hz из које се уређај напаја према техничком решењу преко одговарајуће стубне трансформаторске станице 25/0,23 kV,50 Hz(која је обрађена у посебној књизи)
- резервни извор: систем који чине исправљачи, акумулаторска батерија и претварачи са аутономијом рада од 3 сати пуног погона и додатних 8 сати напајања помоћне црвене на сигналима и система бројача осовина.

У редовном режиму рада систем користи као примарни извор напајања дистрибутивну мрежу 3x400/230V, 50Hz. У случају нестанка мрежног напона систем мора извршити аутоматско прекопчавање напајања на помоћни извор (контактну мрежу).

У случају нестанка напајања из оба извора, преко извора резервног напајања који образују акумулаторска батерија VRLA (Valve Regulated Lead-Acid) и DC/AC претварач

морају се напајати уређаји до појаве напајања из једне од мрежа и то у времену од 3h за комплетно напајање уређаја и од 8h за напајање црвених светиљки на главним сигналима и система бројача осовина. Сви претварачи у оквиру напојног уређаја имају редундантну структуру, тако да се у случају испада основног претварача врши аутоматско пребацивање на резервни претварач.

Напојни уређај на својим сабирницама мора да обезбеди следеће напонске нивое за поједине потрошаче:

- монофазни потрошачи (станични и просторни сигнали, осветљење скретница, уређаји станичне електронске опреме) са сабирнице 230V, 50 Hz (уз галванско одвајање путем одговарајућих изолационих трансформатора и преклоп дан/ноћ за сигнале), уз резерву са DC/AC претварача
- трофазни потрошачи (скретничке поставне справе) са сабирнице 3x400/230V, 50 Hz, уз резерву са DC/AC претварача
- електронске компоненте, сигнално-сигурносни модул, контролери спољних уређаја, унутрашње јединице бројача осовина: са једносмерне сабирнице уз одговарајуће DC/DC претвараче
- потрошачи који не захтевају трајно напајање (утичнице у СС просторији, осветљење рамова и ормана, клима уређаји): са сабирнице 1x230 V, 50 Hz, без резервног извора

Постављање улазних, излазних и вожњи преко граничних колосечних сигнала који су позиционирани на местима „улаза“ у станично подручје временски је ограничено на 3 часа у ситуацијама када се као извор напајања користи батерија, а услед нестанка дистрибутивног напајања и напајања из КМ. Обзиром да је предвиђено да се по истој парици у каблу обезбеди напајање ДСО ормана 8h за напајање црвених светиљки из батерија, ова разлика биће омогућена логиком рада сигналних уређаја.

Напојни уређај мора бити конструкцијски изведен као затворени кабинет са вратима у модуларном извођењу (из више сегмената) због лакшег уношења у просторију и лакше монтаже. Уређај мора садржати сву опрему дефинисану у претходном тексту и на принципијелној шеми напојног уређаја.

1.5.5.4. Спољашњи уређаји

1.5.5.4.1. Светлосни сигнали

Главни сигнали, посебни предсигнали и понављачи предсигнализања

Конструкција сигнала (стуб, радна корпа и сигнална плоча) је од челичних профила и челичног лима, врућe поцинкованог. На сигналну плочу уграђују се сигналне светиљке Ø136 или Ø210. За уградњу сигнала се користи темељ монтажног типа. Изузетак су сигнали на вијадуктима и у тунелу. На све сигналне ормариће уградити типску бравицу. Тип бравице одобрава крајњи корисник.

Светиљке морају бити изведене у технологији LED модула због дуготрајности.

На сигналне светиљке треба уградити расипна стакла типа који одговара локацији сигнала ради остваривања потребне видљивости у складу са условима из стандарда ЈЖС S2.008, или на други начин обезбедити потребну видљивост. Боје морају да испуњавају захтеве из стандарда ЈЖС S2.003.

Маневарски сигнал за заштиту колосечног пута

Маневарски сигнал за заштиту колосечног пута показује да ли је иза тог сигнала дозвољена, односно, забрањена вожња.

Изводи се као монолитно кућиште са вратима од силумина на чијем су предњем делу уграђене две светиљке Ø 70mm, према ЈЖС стандардима.Поставља се на стандардан типскибетонски темељ

Маневарски сигнал треба да буде изведени у технологији LED модула.

Допунски сигнали главних сигнала (показивачи правца и брзине)

Показивачи правца и брзине морају бити изведени у технологији LED модула. Уграђују се на сигналном стубу одговарајућег главног сигнала испод сигналне плоче, у складу са стандардом ЈЖС С1.015.

Сигнални знак 78: "Полазак"

Светлосни сигнал за давање сигналног знака 78: "Полазак" служи да се њиме даје наређење за полазак воза.Сигнални знак 78 је круг од 12 светиљки везаних у два одвојена струјна круга зелене боје са сочивима Ømax = 50mm, смештен у задихтовану металну кутију максималне ширине 300mm, која са предње стране има штитник (сенило).

Уграђује се на стуб сигнала тако да горња ивица кутије сигналног знака буде на растојању од 100mm испод сигналне плоче.

Морају бити изведени у технологији LED модула.

Сигналне LED светиљке

У светлосним сигналима се користе светиљке са пречником:

- Ø 136 mm(Ø210mm)	у главним сигналима, предсигналима и понављачима предсигналисања
- Ø 70 mm	у маневарским и граничним колосечним сигналима
- Ø 50 mm	у показивачима и предпоказивачима правца, брзине, и колосека и сигналним знацима полазак воза

За ЛЕД-даваче сигнала важи:

У погледу електромагнетске компатибилности морају бити у складу са SRPS EN 50121-4.

У погледу имуности на индуковане напоне услед утицаја струје вуче, ЛЕД светиљка мора да испуњава захтеве из декларација произвођача сигналне опреме који махом декларушу да је њихова опрема имуна на индуковане напоно до 250Veff у нормалним радним режимима, односно, до 1500Veff (< 1 sec) у режиму кратке везе.

Трајност LED давача сигнала мора да износи најмање 10 година што се доказује MTTF прорачуном (Прорачун средњег времена до отказа према Универзалном моделу за предвиђање поузданости: IEC/TR 62380).

Радни температурни опсег од -30 ºC до +70 ºC.

Зависно од начина изведбе LED-давача за сигнал, може да се одустане од компоненти као што су филтер у боји, штитник и постоље лампе, уколико конструкција и расподела светлости LED-давача сигнала то допуштају.

Монтажа и замена LED давача треба да буду изводљиве без специјалног алата.

LED-давач сигнала треба да има такво причвршћење у сигналној светиљци које омогућава подешавање „оптичке осовине" давача сигнала. Усмеравање сигналне оптике на тачку усмеравања мора да буде могуће за сваку појединачну светиљку.

Након уградње LED-давача сигнала у светлосни сигнал и усмеравања, не сме да се промени његов положај у условима нормалне железничке експлоатације.

Прикључак LED-давача сигнала треба тако поставити да буде приступачан за одржавање.

LED- давач сигнала извести тако да обезбеди правилну функцију уређаја за контролу исправности светиљке.

LED-давач сигнала мора исправно да функционише при ноћном смањењунапона.

LED-давач сигнала, који показују трепћуће светло, мора исправно да функционише при фреквенцији трептања којасада постоји у релејним системима осигурања.

LED-давачи сигнала морају да омогуће постизање даљина видљивости сигнала које су прописане сигналним правилником.

LED-давачи сигнала морају да обезбеде одговарајућу просторну расподелу светлости која покрива цео простор којим пролази око машиновође при кретању воза од места прописане видљивости до сигнала у зависности од радијуса колосека и локације сигнала. Мора се гарантовати распознавање LED давача сигнала до најмање 10 метара испред сигнала.

Однос јачине светлости сигнала и фантомског сигнала мора бити већи од 40 код црвених и жутих светиљки, односно већи од 50 код зелених и белих светиљки главних сигнала

Боје и границе боја LED-давача сигнала морају бити у складу са DIN 6163-4 (Боје и границе боја за сигналне светиљке; железничке сигналне светиљке)

1.5.4.4.2.Скретничке и исклизничке поставне справе

Све скретнице и исклизнице у станичном реону се централно постављају са станичне поставнице или из ТК (СТС) центра помоћу електричне поставне справе, а скретнички и исклизнички ликови ће се опремити одговарајућим сигналним светиљкама.

Скретничке поставне справе морају да испуне следеће техничке услове:

Осигуране скретнице на деловима пруга на којима је допуштена инфраструктурна брзина 160 km/h или мања, морају бити презиве, а осигуране скретнице на деловима пруга на којима је допуштена инфраструктурна брзина већа од 160 km/h, не смеју бити презиве.

- Погонски агрегат и елементи за пренос силе на скретничке делове морају да буду заштићени од преоптерећења и деформација
- Напајање и контрола положаја се остварује помоћу 5 жила
- Напајање 3x400V, 50Hz
- Сила постављања 5500±500N код скретница са R до 300m, односно до 7000±500N код скретница са R преко 300m и са више попречних поставних полуга
- Сила чврстог држања 7000±500N код презивих скретница; односно већа од 90.000N код непрезивих скретница
- Сила пресецања испод 11.000N код презивих скретница
- Ход скретничког језичка справе 220mm

- Време прекретања за ход од 220mm до 6 s
- Диелектрична чврстоћа електричне инсталације поставне справе после излагања напону од 2500V, 50Hz у трајању од 1 мин, треба да износи најмање 50MΩ.
- Поставна справа мора да има могућност ручног послуживања са курблом која је спрегнута са механизмом за галванско одвајање напајања поставне справе
- Кућиште поставне справе треба да омогући заштиту степена IP54 (према EN 60529), да буде опремљено бравом са кључем бр.1, да има завртањ за причвршћење ужета за уземљење и да је заштићено од атмосфералија
- Поставна справа и детектор затварања скретнице (контролер положаја) са причврсним прибором мора да задовољи услове за монтажу на скретницима радијуса 200, 300, 760 и 1200m, за брзине до 200km/h и ход од 220 mm. Причврсни прибор (круто постоље) те контролне и поставна мотка морају бити прилагођене типу скретнице на коју се уграђују.
- Поставна справа и детектор затварања скретнице (контролер) морају да задовоље услове за монтажу на пругама електрифицираним системом 25 kV, 50 Hz.
- Комплет причврсног прибора мора да омогући круто причвршћења на бетонске прагове или шине. Тиме се олакшава машинско регулисање колосека

Скретнички и исклизничким лик се увек уграђује према грађевинском пројекту. За осветљавање скретница и исклизница употребиће се сијалице 24V,10W. Напајање расветних тела у скретничким и исклизничким ликовима вршиће се преко одговарајућих трансформатора 230V/24,25,26,27V;50Hz (напон на секундару се бира према удаљености скретнице).

За прелазак жила нефлексибилног кабла типа A-2Y2YB2Y на флексибилни прикључак поставне справе потребно је уградити уз сваку поставну справу разделник капацитета 12 жила.

1.5.5.4.3. Контрола заузетости одсека

Заузетост пријемно-отпремних колосека, скретница и осталих станичних одсека, као и просторних одсека ће се контролисати системом бројача осовина. Систем бројача мора бити такав да броји минимум до 256 осовина и поуздано ради на свим врстама прагова, а исто тако да је неосетљив на све електромагнетне утицаје који се јављају у околини како статичке тако и динамичкеутицаје које могу проузроковати шинска возила.

Кабловска мрежа за бројаче осовина је тако предвиђена да су уграђене посебне концентрације у кабловским орманима и из ових концентрација свако бројачко место повезано је посебним каблом.

Уређај бројача осовина састоји се од спољашњег и унутрашњег дела. Спољашњи део уређаја бројача осовина за једну бројачку (сензорску/детекторску) тачку се састоји два сензора (у једном истом или у два одвојена кућишта) који се монтирају уз шину помоћу одговарајућих носача, као и од прикључног кућишта уз колосек. Бројачка тачка шаље сигнале по прикључном каблу до унутрашњег дела уређаја. По истом каблу спољашњи уређај бројача добија одговарајуће напајање.

Софтвер система бројача осовина мора бити израђен у складу са EN 50128.

Систем бројача осовина мора бити функционалан за максималне брзина возова до 350 km/h, што је заправо у корелацији са пречником точкова шинских возила. (види: документ ERA_ERTMS_033281 v30.pdf (Interfejs between CCS track-side and other subsystems) који се налази у сваком од 3 могућа скупа обавезних спецификација наведених у оквиру Техничке спецификације за интероперабилност подсистема

контроле, управљања и сигнализације /CCS/ (Уредба комисије /ЕУ/ 2016/919 од 27 маја 2016, објављена у Сл. гласнику ЕУ бр. L158 од 15. јуна 2016.)

Пренос података између бројачке (сензорске/детекторске) тачке и евалуатора (ACE-Axle Counter Evaluator) је „Fail-safe“ једноканални пренос информација:

- у складу са EN 50159-1,
- до 4 жице за комуникацију и/или напајање између детекторске тачке и евалуатора,

Максимално растојање између напојне јединице (тј. евалуатора) и детектора точка:

- 4 km (са жицом пречника 0,9 mm), у погледу напајања са напоном до 100V,
- 15 km (са жицом пречника 0,9 mm), у погледу комуникације.

Систем бројача осовина треба да је прилагођен за рад у условима електрифициране пруге монофазним системом електричне вуче 25кV/50Hz.

Упутство за руковање и одржавање мора да садржи процедуру за отклањање кварова.

Монтажа и подешавања уређаја се раде у складу са препорукама произвођача.

а. Евалуатор бројача осовина

Унутрашњи део (унутрашња јединица) уређаја бројача осовина изводи се модуларно, и принципијелно се састоји од следећих модула:

- улазног појачавача, који врши галванско напајање бројачких тачки (сензора) и прилагођавање сигнала са бројачких тачки на потребан напонски ниво
- процесорског модула (евалуатора) који врши обраду сигнала са сензора и даје информације о заузетости сваког контролисаног одсека
- модула релејних излаза који служи за давање информације о заузетости одсека у облику контаката сигурносних релеа и преко кога се врши повезивање са станичним сигнално-сигурносним уређајем
- одговарајућих интерфејса за повезивање са унутрашњим јединицама суседних станица или унутрашњим јединицама блок места
- Прекид напајања или везе сензора са уређајем се мора карактерисати као стање „квар“, а контролисани одсек иђи на заузеће
- уређај мора поседовати дијагностику са дефинисаним погонским поремећајима и приказивањем на дисплеју или треба да поседују LED диоде за ту сврху .

Техничко решење система је такво да се формирају одсеци у станичном реону и на отвореној прузи по принципу класичних изолованих одсека с тим што се на почетку и накрају одсека уграђује бројач осовина. На месту сучељавања два одсека уграђује се само један бројач осовина који истовремено избројава осовине одсека који је заузет и убројава осовине на одсеку који се заузима. Сваки бројач може да ради за два одсека што је постигнуто софтверским решењем електронике система.

Рачунарска конфигурација „2 од 3“ или "2 од 2".

Могућност безусловног ресетовања (ослобађања) сваког појединачног одсека, путем коришћења одговарајућег тастера на евалуатору. Могућност успостављања условног ресета.

Амбијентална температура за евалуатор:–20°C до +55°C.

Напајање евалуатора вршити из претварача у дуо споју. Улаз у претварач обезбедити из станичног UPS-а и из батерије за резервно напајање.

б. Двоструки сензор точка (детекторска тачка)

Електронски бројачи осовина морају да задовоље и следеће посебне техничке услове:

- У сензору точка морају постојати два сензора (у једном истом или у два одвојена кућишта), па се преласком точка формирају два импулса фазно померена.
- Да се могу користити на шинама различитог профила: **60E1, 49E1** (са истим причврсним прибором мора бити омогућена монтажа на оба типа шина).
- Сензори морају бити у комплету са прикључном главом и припадајућом електронском опремом и прибором за причвршћење за шину
- Да је погодан за шинска возила са следећим минималним пречником точкова у зависности од брзине:

V[km/h]	D[mm]
V ≤ 100	330
100 < V ≤ 250	150+ 1,8 x V
250 < V ≤ 350	50 + 2,2 x V

и са следећим минималним дебљинама бандажа точкова у зависности од пречника:

Ширина колосека[mm]	D[mm]	Дебљина бандажа [mm]
1435	330 ≤ D ≤ 760	27,5 33
	760 ≤ D ≤ 840	25,0 33
	D ≥ 840	22,0 33

- Температурни опсег: –40°C ÷ +80°C (температура у прикључном кућишту).
- Степен заштите од воде и прашине IP55 (према SRPS – IEC 529).
- Електромагнетна компатибилност (EMC) Емисија и имуност сигналних и телекомуникационих апарата у складу са EN 50121-4

5/1.1.5.4.4.4. Пружни аутостоп уређаји (Индузи I-60)

Код свих главних сигнала у станици и отвореној прузи и код посебних предсигнала ће се уградити пружни аутостоп уређаји (комбиноване пружне бализе 1000/2000 Hz) система I-60, а код појединих главних сигнала и бализе 500Hz. Бализе 1000/2000 Hz се уграђују непосредно поред сигнала, а бализе од 500Hz, уграђују се на минимум 150 m или више испред сигнала, али тако да буду минимум 450 m испред тачке коју штите, ако је предвиђено да се граде.

Повезивање пружне бализе 500 Hz или 1000/2000 Hz се омогућава уградњом спољашњег уређаја, који представља интерфејс сигнала и пружних бализа. Интерфејс се уграђује у кућиште сигналног ормана.

Светлосни сигнални знаци на главним сигналима и посебним предсигналима праћени су одређеном вредношћу фреквенције осцилаторног кола које, кад је у резонанцији са одговарајућим осцилаторним колом на локомотиви, утиче на логички део аутостоп система, те према утврђеним правилима утиче на даљи ток вожње локомотиве

односно воза. Фреквенције тих осцилаторних кола су 500 Hz, 1000 Hz, и 2000 Hz, а приликом утицаја одговарајућег осцилаторног кола, одвија се следеће:

- 500 Hz - тренутна провера брзине воза;
- 1000 Hz - провера да је машиновођа приметио сигнални знак који предсигналише заустављање, или ограничење брзине или ограничава брзину те најављује проверу брзине након одређеног временског интервала дефинисаног режимом вожње воза;
- 2000 Hz - пролазак поред сигнала који показује сигнални знак забрањене вожње;

Активност одговарајућег пружног магнета у односу на сигнални појам дати су табеларно нумеричкој документацији.

1.5.5.4.5. Кабловска мрежа и кабловски прибор

Према препорукама Европске уније користиће се каблови за повезивање спољашњих и унутрашњих уређаја који не садрже PVC. Као референтни стандарди за каблове који не садрже PVC користиће се одговарајући стандарди немачких железница (DB AG).

Редукциони фактор каблова мора да буде у складу са очекиваним ометајућим утицајима струје вуче у условима нормалног рада и у условима кратке везе на проводницима контактне мреже. У новом издању стандарда SRPS EN 50121-4:2006, повучени су захтеви за максимално допуштеним вредностима индукованих напона у сигналним кабловима услед радне струје контактне мреже (250Veff) и услед струје кратког споја (1500Veff , < 1 sec), али исти стандард допушта да се кроз функционалну спецификацију могу поставити одговарајући захтеви. Зато постављамо исте захтеве у овом пројекту за имуношћу сигналне опреме на индуковане напоне у сигналним кабловима услед струје вуче.

За систем осигурања предвиђено је коришћење следећих типова каблова:

- за локалне каблове за спољашње СС уређаје (сигнали, поставне справе) каблови типа A-2Y2YB2Y nx0,9 или еквивалентни према стандарду DB AG 416.0113 (Dlk 1.013.107y)
- за прикључак пружних бализа 1000/2000 Hz на сигнални уложак сигнала или предсигнала, каблови типа A-2YTF2Y(L)2Y 1x4x0,75mm^2 или еквивалентни према стандарду DB AG Dlk 1.013.204y
- за прикључак прикључних ормарића бројача осовина кабл са жилама упреденим у парице или четворке типа A-2Y(L)2YB2Y nx4x0,9 или еквивалентни према стандарду DB AG 416.0115 (Dlk 1.013.109y)

Број активних жила у овим кабловима за поједине спољашње елементе осигурања зависи од испоручиоца опреме. Орјентационе вредности које користи већина испоручилаца по елементима су:

- главни станични сигнали, предсигнали, понављачи предсигналисања повезују се: бакарним кабловима са по 3 жиле по светиљки са орманом са дислоцираном сигналном опремом који се уграђује на стубу једног од оближњих сигнала. Овај орман се са СС просторијом повезује путем кабла са звезда-четворкама типа A-2Y(L)2YB2Y nx4x0,9. (у којем се 2 жиле из једне четворке користе за напајање монофазним напоном 400V, а друге 2 жиле се користе за комуникацију).

- гранични колосечни и маневарски сигнал: 4 жила ∅0,9
- показивач правца/брзине: кроз исте жиле које су коришћене за главни сигнал, односно нема додатних жила до сигналног ормана
- сигнални знак 78: кроз исте жиле које су коришћене за главни сигнал односно нема додатних жила до сигналног ормана
- бројачко место (сензор точка): 1 четворка ∅0,9
- скретничка/исклизничка ЕПС: 5 жиле ∅0,9
- видео надзор уклапања скретнице: 4 жиле ∅0,9 (од сваке скретнице до кабловског ормана); као и 4 жиле од кабловског ормана до СС просторије
- осветљење скретнице/исклизнице: 2 жиле ∅0,9

На отвореној прузи повезивање просторних сигнала (предсигнала и понављача предсигналисања, уколико постоје) са унутрашњим уређајима у станици се врши прављењем кружне петље коришћењем два оптичка кабла (A-DQ(ZN)B2Y 1x6) и два напојна (XP41 2x10mm2 и/или XP41 2x16mm2 или другог одговарајућег пресека). Приликом прекида тих каблова на било ком месту сви просторни сигнали остају у раду. Ови каблови имају исте функцију као и код станичних сигнала (комуникација и напајање).

Оптички кабл

Пројектовани оптички кабл /A-DQ(ZN)B2Y 1x6/ за повезивање просторних сигнала и сензора точка на отвореној прузи користи мономодна влакна у складу са препоруком ITU-T G652.D.

Изабрани каблови су погодни и за полагање у каналету и директно у земљу уз полагање песка на дно земљаног рова претходно очишћеног од оштрог камења. Могу се директно полагати са бубња а могу се и удувавати у цеви.

Резерва у каблу

На основу оваквих потреба, за повезивање спољашњих елемената осигурања предвиђени су каблови у којима је садржан потребан број активних жила и известан број резервних жила сходно постојећим прописима на ИЖС.

Кабловске мреже у станицама пројектоване су тако да се до кабловских ормана полажу каблови у којима су сакупљене све потребне жиле за све сигналне елементе одређеног типа на том делу станице, а од ормана до појединих сигналних елемената су положени локални каблови до сваког елемента посебно. Прорачун броја активних проводника у главним кабловима дефинисан је потребама спољних елемената. Кабловски разделници и кабловски прибор морају да имају отпорност изолације тако да изолација између жила кабла и плашта кабла не буде мања од 5MΩ.

Пролази испод пруге

На пролазима испод пруге и пута каблови се провлаче кроз PEHD цеви пречника 110mm и одговарајуће дужине, које се у начелу уграђују на дубини од 1,2m од горње ивице прага односно 1,05m од површине пута, које се у принципу изводе

подбушивањем, а ако то није могуће онда ископом одговарајућих ровова. Уколико се на месту подбушивања израђује и дренажни канал дуж трупа пруге чије је дно на већој дубини од 1,2m од горње ивице прага, потребно је подбушивање испод пруге извршити на већој дубини од горе наведене и то тако да се између дна канала и горње ивице цеви остави простор од 20 до 30 центиметара. На прелазима преко пропуста каблови се полажу у монтажне бетонске тунелске каналете 0,35x0,3m. Основне кабловске трасе између станица (на отвореној прузи) су пројектоване у виду нових бетонских каналета које се уграђују са обе стране пруге. За сигналне каблове је коришћена траса која је већ дефинисана у пројекту пружних каблова за ову деоницу пруге, како се за њих не би одређивала посебна траса.

Остало

У зависности од карактеристика одабране опреме, неопходно је извршити накнадно прилагођавање кабловских планова, за шта је одговоран извођач радова.

Сигнални каблови се настављају кабловским пластичним термоскупљајућим спојницама. Укупан број потребних спојница процењен је на основу фабричке кабловске дужине појединих врста каблова и укупне потребне дужине каблова. Место уградње кабловских спојница ће се назначити у Монтажном пројекту, односно техничкој документацији изведеног стања.

Кабловски ормари се уграђују на бетонским темељима са шупљим телом. Кабловски ормари морају бити од врућe поцинкованог челичног лима, инокса или другог материјала заштићеног од корозије и са степеном заштите IP54. По уводу и ранжирању каблова сви отвори на улазу каблова кроз темељ морају се залити изолационом масом. Сви кабловски ормари морају бити опремљени типским бравицама.

1.5.5.4.6. Заштита спољних СС уређаја од утицаја напона и струје вуче 25 kV, 50 Hz

С обзиром да је предвиђена реконструкција електрификације ове деонице пруге, мора се предвидети и заштита нове спољне СС опреме која се налази у зони опасности од 8m од утицаја електрифициране пруге, уземљивањем сваког појединог спољашњег елемента сигналне опреме повезивањем његове конструкције или кућишта на ближу шину, јер обе шине служе као повратног вода струје електричне вуче.

За везу између елемента СС уређаја и повратног вода (ближе шине) користи се изоловано поцинковано челично уже FeZn 95 mm^2 тако да се веза на кућиште изводи путем кабловске стопице, завртња и навртке, а веза на шину се изводи заваривањем.

За каблове са индуктивном заштитом, заштитни омотач се уземљује на оба краја или се врши преспајање омотача у разделним елементима тако да се омотач последњег кабла у вези уземљује било повезивањем на посебан уземљивач било на станични уземљивач.

1.5.6. СИСТЕМ ТЕЛЕКОМАНДЕ САОБРАЋАЈА

1.5.6.1. Принципи пројектовања система ТК

Систем за слање саобраћајних команди на овој прузи користи централизовану телекоманду саобраћаја (CTC - centralized traffic control) и пројектује се у складу са циљаном брзином и потребама мешовитог саобраћаја путничких и теретних возова. Систем телекоманде врши централизовано командовање и контролу кретања возова и остварује функције планирања и оперативног руковођења.

У свакој станици се уграђе ТК сателит, односно станични део уређаја телекоманде.

1.5.6.2 Општи технички захтеви за систем телекоманде

(1) Функције система се прилагођавају карактеристикама саобраћа великих брзина и велике густине. Тако се прилагођава начин оперативног руковођења на овој прузи.

(2) Систем може аутоматски постављати путеве вожње у складу са редом вожње, а такође је могуће и ручно постављање путева вожњи.

(3) Систем је повезан са системом за контролу возова (ETCS) у циљу увођења и опозива команде за ограничења брзине воза.

(4) Опрема у језгру система ТК је редундантна и као канал преноса података, у систему се усвајају главни и резервни наменски дигитални канал.

1.5.6.3 Основне функције система

(1) Руковођење планирањем кретања возова

Систем телекоманде саобраћаја омогућава функције испитивања, приказа и објављивања основног графикона кретања воза (реда вожње). Основни графикон кретања воза је главна тачка за израчунавање времена журења или кашњења воза.

Централни диспечер стално прилагођава радни план реалној ситуацији и периодично шаље кориговане радне планове свакој од станица. Станица приказује информацију о сопственом коригованом радном плану као и о плановима у две суседне станице.

Систем телекоманде саобраћаја аутоматски описује стварну линију кретања воза да би генерисао стварни дијаграм према информацијама добијеним са тачака за јављање и да би израчунао време журења или кашњења воза у односу на основни графикон. Систем чува стварни дијаграм кретања на месту дефинисаном за чување. Саобраћајни диспечер може да изврши увид у претходне стварне дијаграме кретања одређеног воза.

(2) Руковођење диспечерским командама

Диспечерска команда је важан начин и средство за остварење командне улоге диспечера у кретању воза.

Диспечер може да изда писану диспечерску команду свакој станици на деоници коју контролише, жичаним путем. Формат диспечерске команде је у складу са релевантном спецификацијом и испоручује се у форми електронског текста. Лице коме је команда намењена може да добије и савете и да потврди време пријема команде.

(3) Управљачки модови (режими управљања)

Систем омогућава два начина (мода) управљања - диспечерско централно управљање и ванредно станично управљање. Прелазак између станичног и диспечерског централног управљања се може извршити када су задовољени за то потребни услови.

1) Основни начин управљања је диспечерско централно управљање. Када је у том моду, систем телекоманде саобраћаја може да управља путевима вожње аутоматски, у складу са редом вожње. Систем телекоманде саобраћаја, у режиму (моду) диспечерског централног управљања има три начина рада: централни режим рада, режим рада са ранжирањем из станице и станични режим рада, као што следи:

- Централни режим рада: СТС (ТК) терминал у ТК центру има потпуну контролу над сигналном опремом, ТК диспечер има право да управља возним путевима вожње и маневарским путевима вожње, док отправник возова у станици нема.
- Режим рада са ранжирањем из станице: ТК диспечер има право да управља возним путевима вожње али не и маневарским путевима вожње, док отправник возова у станици нема право управљања возним путевима вожње али може да управља маневарским путевима вожње. За деблокаду блокираних путева вожње важи принцип «ко блокира тај разрешава (деблокира)».
- Станични режим рада: Станични терминал има потпуну контролу над сигналном опремом, отправник возова у станици има право да управља и возним и маневарским путевима вожње, док ТК диспечер нема то право.

2) Станично (ванредно) управљање (преко ММИ терминала) се користи ванредно; то је вид резервног начина управљања. То значи да је станично управљање издвојено из централизованог диспечерског руковања и предато на ручно командовање путем командног пулта станичног ЕССУ уређаја када је опрема у центру телекоманде у квару или када се деси нека ситуација која угрожава сигурно кретање возова или је потребно одржавање опреме већег обима или се врши доградња нове опреме.

У режиму станичног (ванредног) управљања, ТК систем више не издаје управљачке наредбе ЕССУ-у. Сви возни и маневарски путеви вожње се ручно постављају преко ММИ терминала повезаног на станичну сигнално-сигурносну рачунарску опрему. ТК систем се користи само за примање команди у вези планираних радова и стања и приказивање информација које се размењују између станица.

(4) Кретање возова

Центар телекоманде шаље прилагођен ред вожње сателиту у станици. Сателит у станици претвара ред вожње у команду за пут вожње и издаје га ЕССУ који поставља пут вожње у складу са реалном ситуацијом у станици, у суседној станици, на међустаничном растојању и релевантним прописима. У исто време, систем обезбеђује и функцију ручног постављања путева вожњи.

(5) Праћење кретања воза

Систем аутоматски прати кретање возова на основу промена у стањима сигналне опреме. За случај потребе обезбеђена су и средства за интервенцију ручним уносом.

(6) Напајање пруге и управљање стањем блокираности колосека

Систем има функцију подешавања стања станичних колосека (да ли су под напоном или нису) и може да спречи постављање пут вожње за електричну локомотиву да не би ушла у подручје без напајања.

ТК систем омогућава функцију блокаде одсека и опозива. ТК систем има могућност контроле блокираног дела пруге. Не допушта се излазак ниједног воза на блокиране колосеке.

(7) Тачке аутоматског узорковања

Под тачкама узорковања воза се мисли да систем аутоматски утврђује тачне тренутке одласка и доласка воза, што је суштина за покретање системске функције уласка-одласка воза аутоматски и такође је важан извор података за бележење оствареног реда вожње због генерисања дијаграма кретања воза аутоматски од стране система.

(9) Приказ и руковање сигналним уређајима

Стање сигналних уређаја и информација о кретању воза може бити приказана на екрану сваке радне станице. Могуће је задавање ручних команди сигналним уређајима.

(10) Свеобухватно руковођење одржавањем

Опрема радног места свеобухватног одржавања и диспечер свеобухватног одржавања су предвиђени у центру за телекоманду за сваку деоницу телекоманде. Под руководством саобраћајног диспечера, диспечер одржавања је одговоран за издавање наредби за радове на терену на одржавању целокупне опреме за кретање возова.

(11) Одржавање система

Систем обезбеђује средства за одржавање као што су управљање мрежом, надзор над радом, јављање аларма, прикупљање и чување радних записа, итд.

1.5.6.4 Опрема која чини систем

Опрема у центру телекоманде је предвиђена пројектном документацијом која је урађена за део пруге Београд -Стара Пазова. Овим пројектом предвиђа се опрема станичних сателита и редундантна мрежа за пренос комуникација.

Блок шема структуре целокупног система телекоманде је приказана на цртежу 3.

1.5.6.4.1 Опрема у центру телекоманде

Састав опрема у центру телекоманде чине свичеви LAN (локалне) мреже који раде у реалном времену, рутер, сервер базе података, уређај за чување података, сервер за разноразне интерфејсе, сервер апликативног софтвера, сервер за комуникацију, диспечерског командног апарата (конзоле), разне радне станице, медијум за пренос података, уређај за контролу сигурности и квалитета канала преноса, итд. Основни хардвер има редундантну структуру.

Систем користи стандардни брзи Етернет. Мрежни свичеви повезују спољашњу опрему која поседује мрежни интерфејс, као што су сви комуникациони сервери и сервери са апликативним софтвером у систему. Радне станице диспечера размењују податке са свичевима путем дуплиране Етернет мреже. Системска опрема се повезује у основном режиму и у режиму за бекап. За напајање централног рачунара и периферијске опреме користе се два независна извора.

Нови ТК центар ће се повезати са постојећим ТК центром да би се обезбедила размена информација.

СТС систем деонице Нови Сад - Суботица треба прикључити на опрему СТС центра ове пруге. Сви станични сателити пруге Београд-Суботица морају бити поуздано повезани преко СТС комуникационог канала.

1.5.6.4.2 Опрема станичних сателита

Станични сателити телекоманде се постављају у свим станицама на предметној прузи. Задатак станичних сателита је да врше комуникационо повезивање када се управља из ТК центра и да преко интерфејса са станичним ЕССУ-ом и опремом за управљање

возом изврше локалне управљачке функције у станици. Аутоматско управљање се врши на основу реда вожње или се возом управља ручно давањем команде за пут вожње из центра за телекоманду, или је пут вожње раније био постављен. Функције као што су пријем и потврда команде за привремено ограничење брзине се могу такође укључити.

Станичну опрему система телекоманде чине: станични сателити, терминал за приказ саобраћаја, терминал за одржавање сигналне опреме, мрежа, напајање, заштита од атмосферског пражњења, опрема за сигурност мреже, опрема за праћење квалитета канала, ЕССУ интерфејс и иста је у могућности да CSM-у достави информацију о контроли сопствене опреме.

Свака станица поседује 2 комплета опреме за терминале за приказ саобраћаја, који су један другом врућа резерва. Након што се корисник успешно пријави, терминал приказује главни прозор интерфејса, главни прозор укључује два под-прозора, један за приказ станице и други за дневник саобраћаја

Приказ станице: садржи насловну траку, траку са менијима, траку са алаткама, станично подручје, траку са алаткама за ТК, прозор за ред вожње возова и прозор за ред вожње маневрисања. Подручје станице садржи два типа приказа на екрану, слику станице и слику међустаничног растојања (такође приказује две суседне станице). Прозор за ред вожње приказује планиране путеве вожњи и статус прогреса (односно реализације путева вожњи) који издаје ТК центар

Дневник саобраћаја: садржи насловну траку, траку са менијима, траку са алаткама, траку са знацима, таблицу дневника саобраћаја, траку са дугмадима рада, прозор са диспечерским информацијама о станици, прозор за приказ улазне тастатуре и поље за информације о суседној станици. Дневник саобраћаја се користи за снимање информација као што су време доласка воза, информација о групама и телефонских записа. Трака са знацима служи да обезбеди "наредбе за планирање", "планирање по фазама", "напомене за фазе" путем тастера за одговарајуће информације и уписивање.

У свакој станици су конфигурисани сетови опреме за сигурност мреже и опреме за праћење квалитета комуникације

Структура станичне ТК опреме је приказана на цртежу 4.

У складу са потребама одржавања, могуће је поставити додатне терминале на другим локацијама на којима се могу пружити информације особљу за одржавање. Ови терминали углавном приказују информације о реду вожње.

1.5.6.4.3 Системски канал за пренос

Оба краја станице на овој прузи и нови центар телекоманде користе различите физичке путеве до различитих основних и резервних уређаја са каналима за 2*2 Mbps за пренос информација из центра телекоманде. Веза између извода канала 2*2 Mbps и центра телекоманде се остварује на сваких 5-8 станица.

Као интерфејс између система за сигнализацију и система за пренос усвојен је оптички интерфејс за брзи Етернет (FE – Fast Ethernet).

Комуникациони канал система телекоманде саобраћаја је приказан на цртежу бр. 5.

1.5.7. СИСТЕМ ЗА ЦЕНТРАЛИЗОВАНИ НАДЗОР РАДА СИГНАЛНЕ ОПРЕМЕ

Опрема система за централизовано праћење рада сигналних уређаја (CSM) се поставља у свим станицама у којима се уграђује нови ЕССУ и у станицама у којима се сигнални уређаји реконструишу са ЕССУ по овом пројекту, како би се у реалном времену вршило праћење рада опреме за телекоманду, опреме за управљање возом (ETCS), ЕССУ опреме и остале основне сигналне опреме. Релевантне информације се преносе до надлежне службе одржавања путем наменске мреже (WAN са 2Mbps каналом) за централизовано праћење чиме се успоставља систем централизованог праћења рада сигналних уређаја.

Централна опрема система за централизовани надзор рада сигналних уређаја ће се уградити у центру телекоманде саобраћаја на локацији које ће се накнадно одредити.

1.5.7.1. Састав система за праћење рада сигналних уређаја и функционални захтеви

Централизовани систем за праћење рада сигналних уређаја чини опрема у центру и станични сателити овог система. У центру за праћење рада сигналних уређаја се уграђује комутатор овог система, у станицама се уграђују станични сателити и терминали за праћење рада сигналних уређаја. Сви станични сателити и терминали у станицама се Етернетом повезују на комутатор у центру.

Опрема станичног сателита је мрежни чвор локалне мреже (LAN) СС уређаја која укључује рачунар за праћење рада основне сигналне опреме, дијагностички рачунар ТК (СТС)/уређаја за управљање возом (ETCS), итд. Праћење радних услова окружења у згради за СС је део пројекта телекомуникација, док је надзор над квалитетом напајања сигналних уређаја такође део пројекта система CSM.

1.5.7.2. Конфигурисање комуникационог канала система за праћење рада сигналних уређаја

Центар за праћење рада сигналних уређаја се са станичним сателитима повезује независним наменским 2Mbps комуникационим каналом за пренос података. Комуникациони канал централизованог система за праћење рада сигналних уређаја је приказан на цртежу 7.

1.5.7.3 Опрема у центру за праћење рада сигналних уређаја

Центар за праћење рада сигналних уређаја се састоји од сервера за базу података, уређаја за чување података, комуникационог сервера, сервера за интерфејсе, мрежне опреме и напојних уређаја. Прикупљају се информације са станичних сателита овог система са циљем да се руководиоцима службе одржавања сигналних уређаја обезбеде аларми кварова опреме и превентивних упозорења, да је потребно одржавање.

CSM систем деонице Нови Сад - Суботица мора бити повезан на централну опрему CSM система. Сви станични сателити за праћење рада сигналних уређаја пруге Београд-Суботица морају бити поуздано повезани преко CSM комуникационог канала.

1.5.7.4 Станични сателити за праћење рада сигналних уређаја

Станични сателит за праћење рада сигналних уређаја је чворна машина у LAN станичној опреми у којој се налази рачунар за праћење рада основне сигналне опреме, затим рачунарска опрема за одржавање CBI система за управљање возом итд.

У основи, сваки станични сателит извршава следеће функције:

(1) Уређај централизованог праћења рада сигналних уређаја може да прикупља, прати, или даје непосредно индикације и врши поновљени приказ (плејбек) аналогних величина и промене стања сигнала, скретничких поставних справа, каблова и напајања као и информације о радним стањима. Надгледање аналогних величина обухвата:

- Укупан квалитет спољног напајања (спољни улазни напон, струја, фреквенција, фазни угао, снага)
- Подаци са напојног уређаја: доводни напон, струја и различити одводни напони и струје;
- Свич уређај: снага, струја, време деловања, смер конверзије у његовом радном процесу ;
- Струја петље у сигналном уређају ;
- Услови амбијента: контрола температуре и влаге итд..

Надгледање дигиталних величина, обухвата:

- Тастере: за возне и маневарске вожње итд.;

Стање показивања сигнала ;

- Стање колосечних одсека: заузет/слободан ;
- Положај скретнице;

(2) Приликом радова на одржавању опреме и радова на изградњи користи се радно место свеобухватног одржавања у центру телекоманде саобраћаја.

(3) Овај систем само прати рад дијагностичког рачунара ECCУ/ETCS.

(4) Систем за праћење услова рада у околини зграде за СС је део пројекта телекомуникација. Информација се преноси у центар за праћење рада сигналних уређаја.

1.5.8. СИСТЕМ ГРЕЈАЊА СКРЕТНИЦА

У свакој станици на овој прузи се уграђује опрема за грејање скретница. Командни пулт грејања скретница сваке од станица се уграђује у просторији отправника возова док се у центру телекоманде уграђује пулт за даљинско управљање.

То је SCADA систем (Sypervisory Control And Data Acquisition). Осим централног ПЛЦ –а и станичних ПЛЦ-ева постоје и рачунари са софтвером који представљају ММИ-еве да омогуће приказ свих потребних информација о систему и омогуће управање са њим.

Систем није редундантан.

(1) Канал за даљинско управљање

За повезивање станичних пултева грејања и пулта за даљинско управљање грејањем скретница користи се мрежа са структуром прстена са 2Mbps дигиталним каналом преноса.

(2) Конфигурација система

1) Пулт даљинског управљања грејањем скретница

Поставља се у центру телекоманде саобраћаја да би се омогућило централизовано командовање и праћење рада опреме за грејање скретница у свакој од станица. Комуникациони канал система грејања скретница приказан је на цртежу бр. 8.

2) Станични уређаји за грејање скретница

Станичне уређаје за грејање скретница чине станични командни пулт са рачунаром и PLC, разводни ормани, који се напајају из стубних трафо-станица са контактне мреже. Блок шема система за грејање скретница је приказана на цртежу бр. 9.

Командни пулт се поставља у свакој станици како би се остварило праћење рада свих разводних ормана у станици и исправности струјних кола грејања у станици у реалном времену.

У циљу да се уштеде каблова за грејање и да би се повећали ефекти грејања усвојено је лоцирање разводних ормана у близини скретница које се греју из тог ормана.

Подручје грејања је уз стубну трафостаницу контактне мреже.

Стубни трансформатор се уграђује или директно на стуб контактне мреже или на посебан стуб. На страни 0.23kV се уграђују нисконапонски аутоматски осигурачи. Напајање се из трафостанице шаље у разводне ормане за грејање. Број разводних ормана потребних у станици и њихов распоред се одређује на основу броја и типа скретница и њиховог положаја. Не користе се изолациони трансформатори, јер се слободност скретничких одсека не врши путем шинских струјних кола неко путем бројача осовина.

Предвиђена је типизација грејача.

Због лакше манипулације при оправкама предвиђено је да подужни грејачи буду са највећом дужина од 4,2m и активном дужином од 4,0 m (1320W). који ће се користити за грејање скретничких језичака. За грејање језичака простих скретница користиће се и штапни грејачи дужине 2,2 m, односно са активном дужином од 2m (снаге 660W јер је подужна снага грејача 330 W/m) .

Попречни грејачи који служе за грејање уклопника било на врху скретнице било на месту додатног контролника су снаге 850W (дужине 2,2m, активне дужине 2m)

У табели је дата количина (односно укупан број) грејача и укупна снага према типу скретнице на којој се уграђују.

За грејање двојних укрсних скретница користе се и грејачи дужине 4,7m, активне дужине 4,5m снаге 1500W.

Тип скретнице	подужни грејач снаге 660W	подужни грејач снаге 1320W	подужни грејач снаге 1500W	Попречни грејач снаге 850W	Укупна снага (W)
60E1-200; S49-200	2	2		1	4810
S49eng-215; 60E1eng-215			8	4	15400
60E1-300; S49-300		4		1	6130
60E1-760		6		3	10470
60E1-1200		8		3	13110

у свим станица је предвиђена и уградња метео станице која, када је у функцији, може да одлучи у ком тренутку се укључују грејачи у тој станици.

То је могуће учинити и ручно са командног пулта грејања скретница било станице било са командног пулта грејања скретница у ТК центру.

1.5.9. СИСТЕМ ЗА ВИДЕО НАДЗОР УКЛАПАЊА СКРЕТНИЦА

На свакој скретничкој поставној справи се уграђује модул, са мрежним проширењем за видео надзор, који у реалном времену контролише отвор језичака преко зареза за индикацију у поставној справи. На неколико разводних ормана у станици се уграђује мрежни претварач за видео надзор. тако да је од овог модула до станице потребно 4 жиле у каблу,а од мрежног претварача до сваке скретнице такође по четири жиле. У свакој станици инсталиран је станични рачунар са хостом за комуникацију за пријем тог надзора и одговарајући монитор у рачунарској просторији. Комуникацијски хост може да послужи од 8 до 24 мрежних претварача. Блок дијаграм система за видео надзор уклапања скретница приказан је на цртежу 10.

1.5.10. МЕРЕ ЗАШТИТЕ СИГНАЛНИХ УРЕЂАЈА

1.5.10.1 Мере заштите сигналних уређаја од штетног утицаја електровуче

(1) На електрифицираној деоници, растојање између делова контактне мреже под напоном и делова сигналне опреме мора задовољити важеће националне прописе (Приручник за примену мера безбедности од електричне струје на контактној мрежи монофазног система 25kV, 50Hz ЈЖ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 5/79 /227а/).

(2) Под утицајем струје вуче КМ, индукована подужна електромоторна сила (ефективна вредност) између било које две тачке у једној истој жили сигналног кабла не сме бити већа од 250Veff у нормалном радном режиму КМ; односно, до 1500Veff (< 1 sec) у режиму кратке везе.

(3) Нумеричка вредност опасног утицаја КМ на сигнални кабл се израчунава за најдуже различите кругове напајања. Опасан утицај КМ се такође израчунава за нормалан режим рада КМ и за режим кратког споја.

(4) Метални плашт сигналног кабла треба уземљити на електрифицираној деоници пруге. Омотаче треба међусобно повезати тамо где има више каблова. Метални плашт сигналног кабла треба да буде уземљен само на једном крају (ако то није кабл са редукцијом).

1.5.10.2 Заштита од удара грома и уземљење сигналних уређаја

Да би се остварио сигуран и поуздан рад електронске и електричне опреме дуж пруге, потребно је пројектовати систем уземљења, заштиту од удара грома и електромагнетну компатибилност (ЕМЦ).

1.5.10.2.1 Систем уземљења

(1) Систем уземљења се базира на шинама које служе и као повратни вод струје вуче и као проводник за уземљење, који је повезан са темељним уземљивачима станичних зграда и зграда за смештај сигналних уређаја и са посебним уземљивачима којима се уземљује опрема у зградама се железничким уређајима. На шине су повезани и уземљивачи електровучних поставница.

(2) На шине морају бити повезани и сви метални вештачки објекти који се налазе ближе од 8 м од осе електрифицираног колосека.

(3) Опрема која се уземљује у зградама са железничким уређајима које су ближе од 20 м од пруге се прикључује на систем уземљења пруге.

(4) Објекти трећих лица (јавне зграде изван пута, јавна дистрибутивна мрежа и металне цеви) које нису погодне за систем изједначавања потенцијала и железничко уземљење морају се поуздано изоловати.

(5) За металне конструкције са којима путник на перону може доћи у додир морају се предузети мере за изједначење потенцијала и уземљење.

(6) Челична ужад за уземљење треба да су превучена (изолована) ПВЦ-ом или полистиреном.

1.5.10.2.2 Заштита од удара грома и електромагнетна компатибилност

У зградама у којима се смештају нови СС уређаји поставља се систем заштите од удара грома и врши уземљивање на систем уземљења зграде и повезивање на шине.

(1) Мере електромагнетне и антистатичке заштите се морају користити у зградама са СС уређајима (укључујући напојну просторију и просторију са рачунарима).

(2) Свака зграда са СС уређајима ће користити систем заједничког уземљења и имаће громобранску мрежу (појасни и спусни проводник) прстенасти уземљивач итд. вредност уземљења не већу од 1 Ω. Носач електростатичког пода у згради биће повезан са унутрашњом сабирницом за изједначење потенцијала.

(3) Заштита од индукованог пренапона грома и атмосферког пражњења се мора остварити на сигналном уређају, али не и опрема за заштиту од директног удара грома.

(4) Избор опреме за заштиту од удара грома мора да ограничи индуковане напоне при удару грома на мање од импулса, који може да издржи заштита опреме. Опрема за заштиту од удара грома не сме да има утицај на нормалан рад штићене опреме и мора да осигура да не дође до таквих опасних радњи као што су нежељено деблокирање (разрешење) пута вожње, нежељено прекретање скретница или показивање нежељеног појма на сигналу при атмосферском пражњењу. .

(5) Заштитни елементи на сваком нивоу ће бити рационално дефинисани када се примењује заштита на више нивоа.

(6) Дужина каблова између заштитних елемената и штићене опреме ће бити што краћа, ожичење заштитних кола раздвојено од осталог ожичења, за осталу опрему се не смеју користити компоненте заштите против грома ове опреме.

(7) Сигнални уређаји који се повезују за спољни извод наизменичне струје, електрична опрема и уређаји за контролу колосека морају имати опрему заштићену од удара грома.

1.5.10.2.3 Уземљење спољне сигналне опреме

(1) Уже за заштитно уземљење сигналне опреме ће се варењем или завртњима повезати ближом шином. Користи се изоловано поцинковано челично уже пречника ∅95 mm^2.

(2) Сваки прикључак ужета за уземљење мора да буде робустан и поуздан. Видљив део проводника мора бити заштићен.

(3) Челичне траке и алуминијумске или бакарне плаштове на кабловима уведеним у орман треба чврсто повезати обујмицом. Изоловано бакарно уже треба користити за

повезивање на прикључак за уземљење унутар ормана после повезивања плаштова.

(4) Прикључак за уземљење кућишта се повезује на ближу шину.

(5) Метална основа патуљастог или граничног колосечног сигнала се повезује на ближу шину.

(6) Стубови главних сигнала морају бити уземљени на ближу шину. Изолованом бакарном жицом се морају повезати сви метални делови сигнала на стуб сигнала.

(7) Скретничка поставна справа се повезује на ближу шину.

1.5.10.2.4 Анализа проблема интерфејса прекограничних станица и центара управљања саобраћајем

Генерално посматрано, што се тиче повезивања железничких сигналних система у Србији и Мађарској постојаће потреба за комуникацијом између станичних уређаја осигурања, уређаја телекоманде саобраћаја и система за контролу воза (ETЦС). У наредном периоду биће презентовано мађарској страни да је могући начин пуног искоришћења технике ради повећања ефикасности уграђених система, следеће:

1. Станични уређај осигурања (интерлокинг): Информације које треба да се размењују и анализирају између суседних станица су стање одсека, стање приволе и појмови на улазним сигналима пограничних станица. Најефикаснији начин да се то изведе је путем коришћења заједничке виталне сигналне мреже што би било могуће уколико обе пограничне станице користе исти тип електронских сигналних уређаја (интерлокинга). Овим пројектом је предвиђена уградња једног подручног рачунара (FEC-а) станице Келебија у станици Суботица и одговарајућег подручног рачунара (FEC-а) и интерфејса за размену информација и команди са уређајем који ће бити уграђен у станици Келебија, због претпоставке да станични уређаји осигурања неће бити истог типа.

2. CTC систем (уређаји телекоманде): Пројекат пруге Београд - Суботица предвидео је успостављање система телекоманде саобраћаја. Уколико су технички услови система телекоманде саобраћаја на мађарској деоници пруге различити онда је веома тешко применити системски интерфејс између различитих уређаја телекоманде. Интерфејс између два система телекоманде саобраћаја мора бити реализован како би се извршио пренос броја воза и евентуално захтева за формирањем улазног пута вожње између два центра управљања, тј. суседних станица приказаних на два различита ТК паноа.

3. Проблеми са преласком имеђу зона покривања суседних RBC-ова: Локације за прелазак између RBC-ова морају бити изван зоне преласка између GSM-R ћелија. Србија и Мађарска морају заједнички да усвоје јединствени олан преласка са једног на други RBC (RBC handover) који ће дефинисати тачну локацију преласка, садржај података који се размењују између RBC-ова и виталну сигналну мрежу као канал за размену тих података.

4. Проблем са увођењем привременог ограничења брзине (TSR): (1) Уколико се предвиђа постављање сервера привременог ограничења брзине (TSRS) и на деоници пруге у Србији и на деоници пруге у Мађарској онда ће се информација о привременом ограничењу брзине преносити путем виталне сигналне мреже. (2) Уколико се TSRS поставља само на деоници пруге у Србији онда постоје ризици за TSRS интерфејс који се морају одредити у складу са изабраним планом на Мађарској деоници.

ПРОЦЕЊЕНА ВРЕДНОСТ ИНВЕСТИЦИЈЕ ЗА НОВЕ СИГНАЛНО-СИГУРНОСНЕ СИСТЕМЕ ЗА ПРУГУ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА

ИЗНОСИ : 60.052.000,00 ЕУРА БЕЗ ПДВ

ПРОЦЕЊЕНА ВРЕДНОСТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ РЕЛЕЈНОГ ОСИГУРАЊА ТИПА WESTINGHOUS У ВРБАСУ ИЗНОСИ: 250.000,00 ЕУРА БЕЗ ПДВ (ОВАЈ ТРОШАК ИНВЕСТИТОР ЈЕ ПЛАНИРАО ДА ИЗДВОЈИ ИЗ ВРЕДНОСТИ ОПРЕМАЊА БРЗЕ ПРУГЕ).

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Велимир Б. Фржовић
дипл. инж. ел.
353 P011 16
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТИ

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

1.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Пружни аутостоп уређаји (Индузи I-60)

Активност одговарајућег пружног магнета у односу на сигнални појам

код главних сигнала

Ред. бр.	Сигнални знак на главном сигналу	Појам	Слика	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
1.	4:„Стој“	стој	црвена	активна	неактивна	активна
2.	5а:„Слободно, очекуј Слободно или Опрезно“	улаз у правац излаз у правац	зелена мирна	неактивна	неактивна	неактивна
3.	6:„Опрезно очекуј Стој“	улаз у правац излаз стој	жута 2 мирна	неактивна	активна	неактивна
4.	7:„Слободно очекуј ограничење брзине“	улаз у правац излаз у скретање	зелена трепћућа	неактивна	активна	неактивна
5.	8:„Ограничена брзина, очекуј Стој“	улаз у скретање излаз стој	жута 1 трепћућа жута 2 мирна	активна (*)	активна	неактивна
6.	10:„Ограничена брзина, очекуј ограничење брзине	улаз у скретање излаз у скретање	жута 1 трепћућа зелена трепћућа	активна (*)	активна	неактивна
7.	11:„Ограничена брзина“	улаз у скретање	зелена мирна жута мирна	активна (*)	активна	неактивна
8.	12а: „Опрезан улазак у станицу са 10 km/h“	позивни сигнал	црвена мирна жута 2 трепћућа	неактивна	активна	неактивна
9.	—	—	неосветљен главни сигнал	активна	неактивна	активна

- (*) – заправо је активна само у комбинацији са сигналним знаком 21а: „Возити ограниченом брзином од .....km/h“, са ознакама 1, 2 или 3

код посебних предсигнала

Ред. бр.	Сигнални знак на посебном предсигналу	Појам	Слика	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
1.	13:„Очекуј Стој“	Очекуј стој на главном сигналу	жута мирна	–	активна	–
2.	14:„Очекуј Слободно“	Очекуј улаз у правац	зелена мирна	–	неактивна	–
3.	15:„Очекуј ограничење брзине	Очекуј улаз у скретање	зелена трепћућа	–	активна	–
4.	–	–	неосветљен предсигнал	–	активна	–

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Велимир Б. Фржовић
дипл. инж. ел.
353 P011 16
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

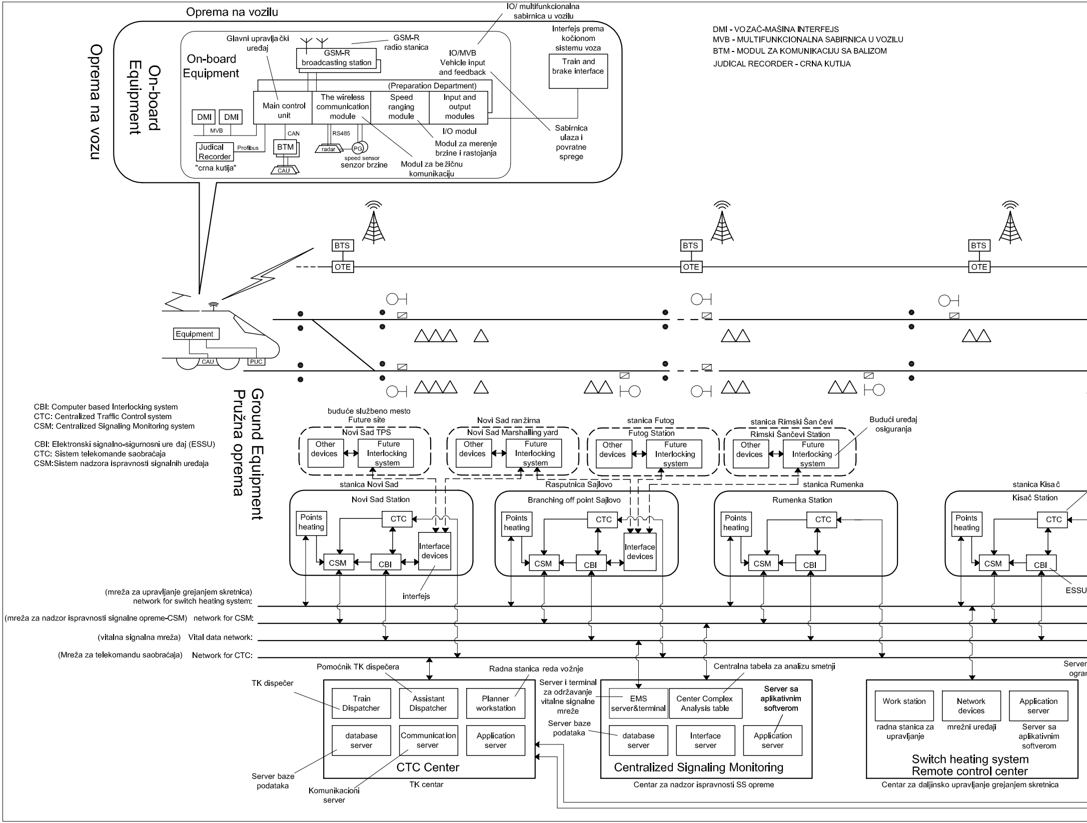
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

1.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Ц01.	Блок шема структуре целокупног сигналног система
Ц02.	Блок шема структуре станичног електронског сигнално-сигурносног уређаја (ЕССУ)
Ц03.	Блок шема структуре целокупног система телекоманде саобраћаја (ТК)
Ц04.	Блок шема станичне ТК опреме
Ц05.	Блок шема комуникационог канала ТК система
Ц06.	Блок шема станичне опреме централног система за надзор (CSM)
Ц07.	Блок шема комуникационог канала централног система за надзор (CSM)
Ц08.	Блок шема комуникационог канала грејања скретница
Ц09.	Блок шема грејања скретница
Ц10.	Блок шема система за видео надзор уклапања скретница
Ц11	Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање

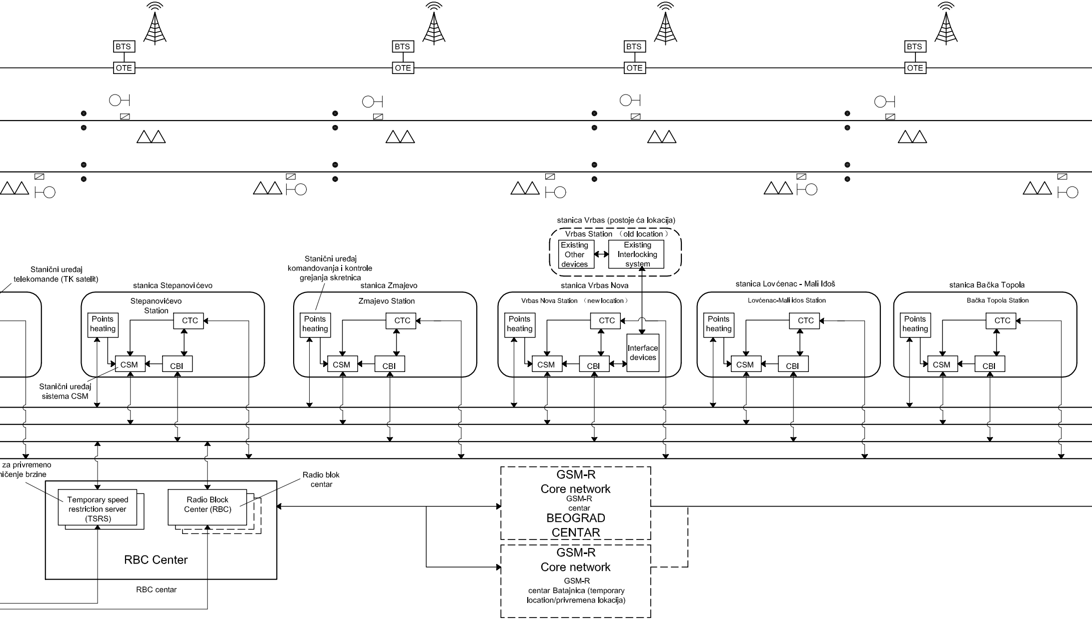

Oprema na vozilu
On-board Equipment
Opremna na vozu
On-board Equipment
Glavni upravlja čki uređaj
GSM-R radio stanica
GSM-R broadcasting station
IO/ multifunkcionalna sabirnica u vozilu
IO/MVB Vehicle input and feedback
Interfejs prema kočionom sistemu voza
Train and brake interface
(Preparation Department)
Main control unit
The wireless communication module
Speed ranging module
Input and output modules
DMI
DMI
MVB
Judical Recorder
Profibus
"crna kutija"
CAN
BTM
CAU
RS485
radar
PG
speed sensor
senzor brzine
I/O modul
Modul za merenje brzine i rastojanja
Modul za be žičnu komunikaciju
Sabirnica ulaza i povratne sprege
BTS
OTE
BTS
OTE
BTS
OTE
Equipment
CAU
PUC
Ground Equipment
Pružna oprema
buduće službeno mesto
Future site
Novi Sad TPS
Other devices
Future Interlocking system
Novi Sad ran žirna
Novi Sad Marshalling yard
Other devices
Future Interlocking system
stanica Futog
Futog Station
Other devices
Future Interlocking system
stanica Rimski Šan čevi
Rimski Šančevi Station
Other devices
Future Interlocking system
Budući uređaj osiguranja
stanica Novi Sad
Novi Sad Station
Points heating
CTC
CSM
CBI
Interface devices
interfejs
Rasputnica Sajlovo
Branching off point Sajlovo
Points heating
CTC
CSM
CBI
Interface devices
stanica Rumenka
Rumenka Station
Points heating
CTC
CSM
CBI
stanica Kisač
Kisač Station
Points heating
CTC
CSM
CBI
ESSU
(mreža za upravljanje grejanjem skretnica)
network for switch heating system:
(mreža za nadzor ispravnosti signalne opreme-CSM) network for CSM:
(vitalna signalna mreža) Vital data network:
(Mreža za telekomandu saobraćaja) Network for CTC:
Pomoćnik TK dispečera
Radna stanica reda vožnje
TK dispečer
Train Dispatcher
Assistant Dispatcher
Planner workstation
database server
Communication server
Application server
CTC Center
TK centar
Server baze podataka
Komunikacioni server
Server i terminal za održavanje vitalne signalne mreže
Server baze podataka
Centralna tabela za analizu smetnji
EMS server&terminal
Center Complex Analysis table
Server sa aplikativnim softverom
database server
Interface server
Application server
Centralized Signaling Monitoring
Centar za nadzor ispravnosti SS opreme
Work station
Network devices
Application server
radna stanica za upravljanje
mrežni uređaji
Server sa aplikativnim softverom
Switch heating system Remote control center
Centar za daljinsko upravljanje grejanjem skretnica

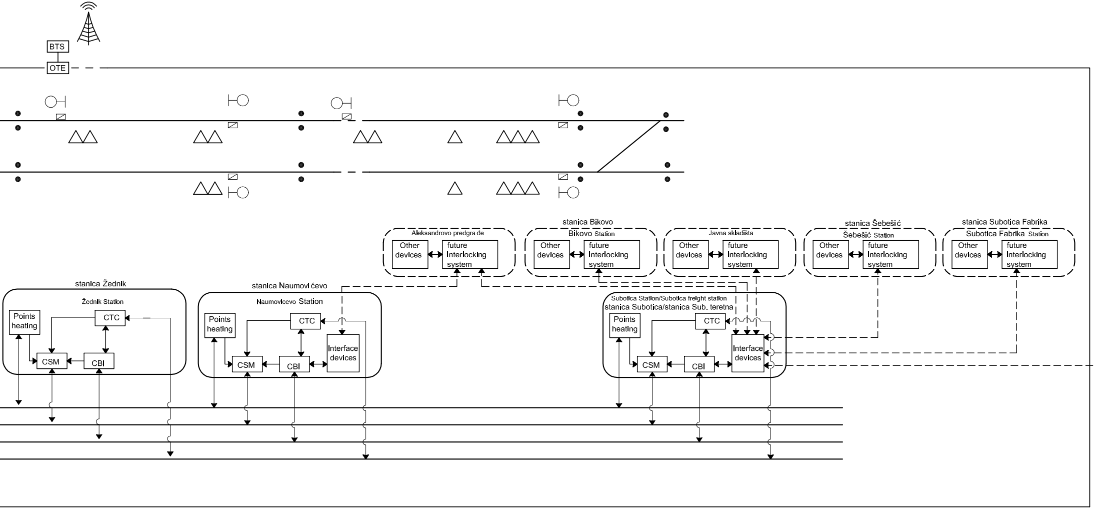
DMI - VOZAČ-MAŠINA INTERFEJS
MVB - MULTIFUNKCIONALNA SABIRNICA U VOZILU
BTM - MODUL ZA KOMUNIKACIJU SA BALIZOM
JUDICAL RECORDER - CRNA KUTIJA

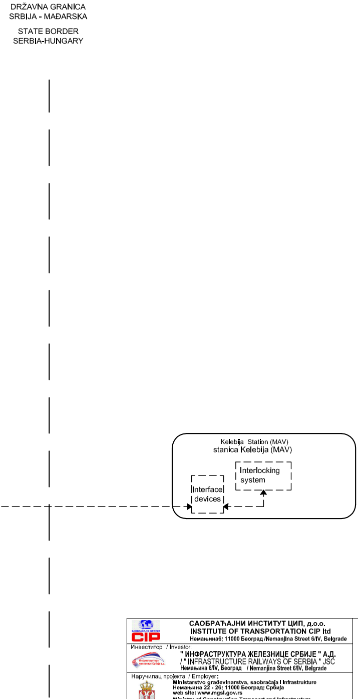
CBI: Computer based Interlocking system
CTC: Centralized Traffic Control system
CSM: Centralized Signaling Monitoring system

CBI: Elektronski signalno-sigurnosni ure đaj (ESSU)
CTC: Sistem telekomande saobraćaja
CSM:Sistem nadzora ispravnosti signalnih uređaja

BTS - Base Transceiver Station
Bazna primopredajna stanica
OTE - Optical Transmission Equipment
Oprema optičkog prenosnog sistema


BTS
OTE
BTS
OTE
BTS
OTE
BTS
OTE
stanica Vrbas (postoje ća lokacija)
Vrbas Station （old location）
Existing Other devices
Existing Interlocking system
Stanični uređaj telekomande (TK satelit)
stanica Stepanovi ćevo
Stepanovićevo Station
Stanični uređaj komandovanja i kontrole grejanja skretnica
stanica Zmajevo
Zmajevo Station
stanica Vrbas Nova
Vrbas Nova Station （new location）
stanica Lov ćenac - Mali Idoš
Lovćenac-Mali idos Station
stanica Bačka Topola
Bačka Topola Station
Points heating
CTC
CSM
CBI
Interface devices
Stanični uređaj sistema CSM
za privremeno
ničenje brzine
Temporary speed restriction server (TSRS)
Radio Block Center (RBC)
Radio blok centar
RBC Center
RBC centar
GSM-R Core network
GSM-R centar
BEOGRAD CENTAR
GSM-R Core network
GSM-R centar Batajnica (temporary location/privremena lokacija)


BTS
OTE
stanica Ždednik
Ždednik Station
Points heating
CTC
CSM
CBI
stanica Naumovićevo
Naumovicevo Station
Points heating
CTC
CSM
CBI
Interface devices
Aleksandrovo predgrađe
Other devices
future Interlocking system
stanica Bikovo
Bikovo Station
Other devices
future Interlocking system
Javna skladišta
Other devices
future Interlocking system
stanica Šebešić
Šebešić Station
Other devices
future Interlocking system
stanica Subotica Fabrika
Subotica Fabrika Station
Other devices
future Interlocking system
Subotica Station/Subotica freight station
stanica Subotica/stanica Sub. teretna
Points heating
CTC
CSM
CBI
Interface devices


DRŽAVNA GRANICA
SRBIJA - MAĐARSKA
STATE BORDER
SERBIA-HUNGARY
Kelebija Station (MAV)
stanica Kelebija (MAV)
Interlocking system
Interface devices

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Велимир Б. Фржовић
дипл. инж. ел.
353 P011 16
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer:
лиценца број: 353 P011 16
Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

Сарадници /Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.

Унутрашња контрола /Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант /Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.

Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Бр./Num:	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

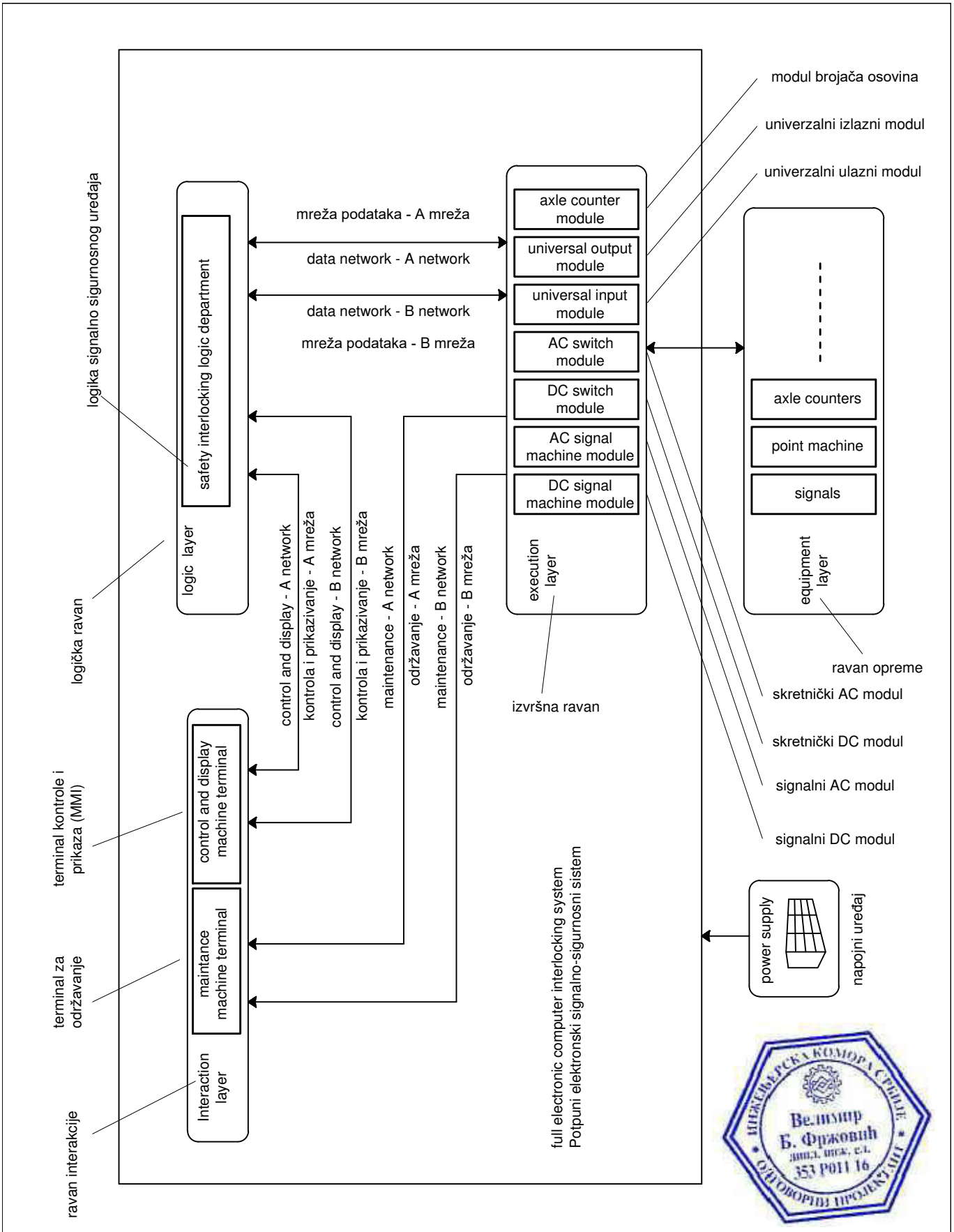
Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Цртеж /Drawing:
Блок шема структуре целокупног сигналног система
The signaling system overall structure

Размера: Scale: -

Фаза пројекта /Design phase: ИДП/PD
Датум /Date: 12.2018.
Цртеж бр. /Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-01



Инжењерска комора Србије
Велимир Б. Фржовић
дипл. инж. ел.
353 P011 16
одговорни пројектант

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer:
лиценца број: 353 P011 16
Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

Сарадници /Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.

Унутрашња контрола /Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант /Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.

Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Бр. /Num:	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

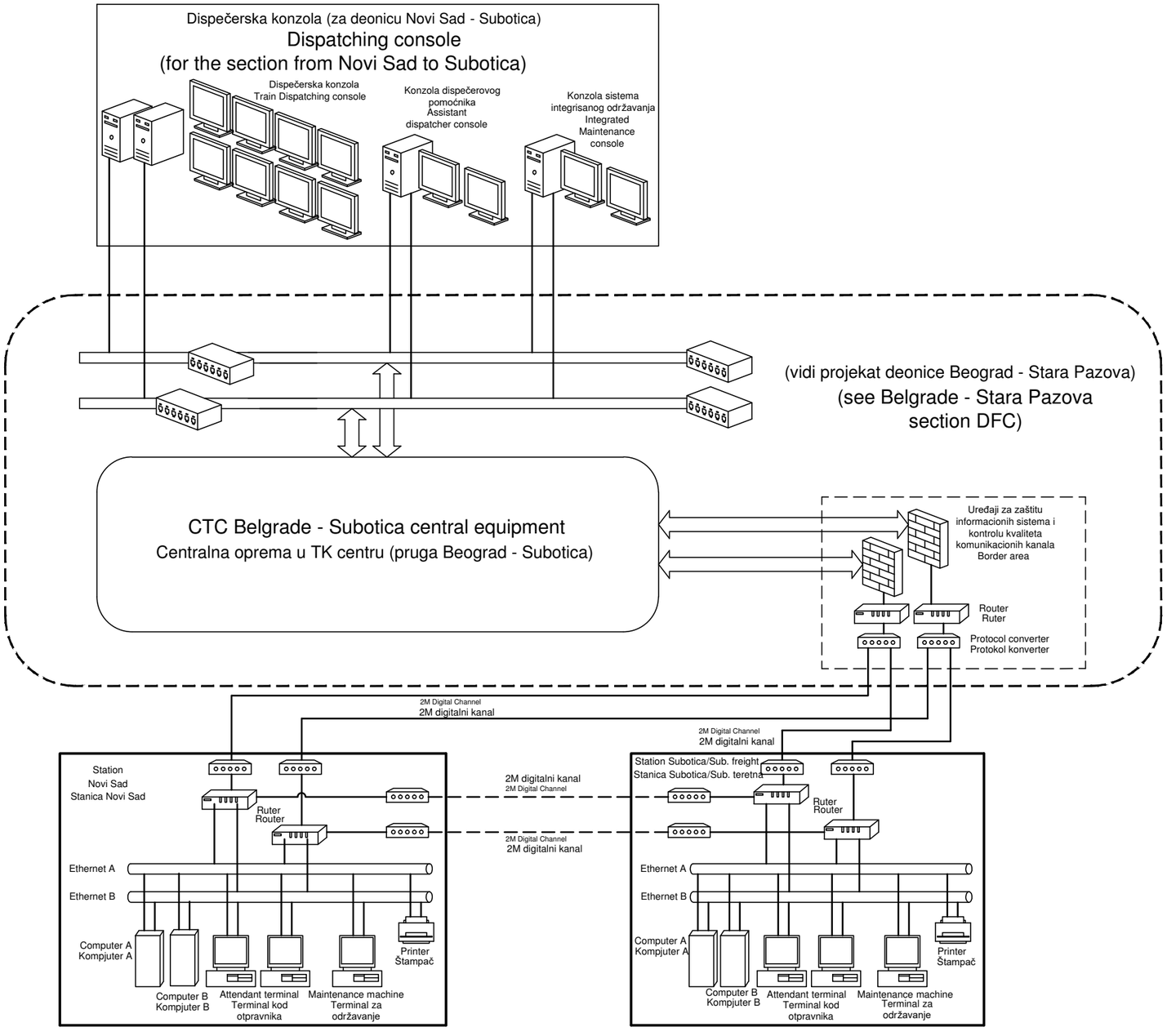
Цртеж /Drawing: Блок шема структуре станичног електронског сигнално-сигурносног уређаја (ЕССУ)
The computer based interlocking system structure

Размера: Scale: -

Фаза пројекта /Design phase: ИДП/PD

Датум /Date: 12.2018.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-02



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Велимир Б. Фржовић
дипл. инж. ел.
353 P011 16
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 **Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.**	Унутрашња контрола /Internal control: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	
	Главни пројектант /Chief designer: **Милан Јелкић, дипл.инж.груђ.**	
Сарадници /Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.	Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	

Бр. /Num.	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design.
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Цртеж /Drawing: Блок шема структуре целокупног система телекоманде саобраћаја
Schematic diagram of CTC system overall structure

Размера: Scale: -

Фаза пројекта /Design phase: ИДП/PD

Датум /Date: 12.2018.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-03

napojni kabl (kabl 2x2,5mm² sa plaštom)

napojni kabl (kabl 3x2,5mm² sa plaštom)

razdelnik napajanja

Power supply panel

napojni panel

power cord (sheath cord with 2 core) 2,5mm² for each core

power cord (sheath cord with 3 core) 2,5mm² for each core

Power source connection

Akvizicijski kontrolni orman

Acquisition control cabinet

Radni kontrolni orman

Work control cabinet

Konzola otpravnika vozova

Operator console

Zvučnik

Loudspeaker box

Loudspeaker box

Printer

kontrolni sistem telekomande

električno održavanje

duplirani svič

duplirani autonomni uređaj

jezgro konvertera protokola

CTC centralized traffic control system

Power napajanje

Switch (double)

Autonomus machine (double)

Serial port converting to optical fiber

Protocol converter cage (2M channel, intelocking, train control interface)

CTC centralized traffic control system

Power napajanje

Electrical maintance (DWJ)

Keyboard

Keyboard

Extension device

Extension device

uređaj za proširenje

optičko vlakno

Optical fiber

Serial port converting to optical fiber

Serial port converting to optical fiber

Serial port converting to optical fiber

Optical fiber converting to V3.5(PC connector)

ESSU

Computer interlocking

Keyboard and mouse for maintenance machine

tastatura i miš opreme za održavanje

nadzor kvaliteta kanala prenosa obezbeđenje sigurnosti mreže

Channel quality supervision device

Network security device

Router ruter

Radno mesto A Duty workstation A (ZBYJ-A)

UTP

UTP kabl

Radno mesto B Duty workstation B (ZBYJ-B)

UTP

UTP kabl

4 channel between stations (2M fiber)
4 kanala između stanica (2M optičko vlakno)

Central firewall centralna zaštita

Komunikaciona oprema

Communication equipment

Communications machine room

Prostorija komunikacione opreme

Earthing wire (a plurality of copper wires with 4mm²)

uže za uzemljenje 4mm²

Earthing wire (a plurality of copper wires with 4mm²)

Unshielded Twisted Pair (UTP)

UTP kabl

CTC device

Uređaj telekomande

Signal machine room

Prostorija signalno-sigurnosnog uređaja

Operating room

Prostorija otpravnika

Велимир Б. Фржовић дипл. инж. ел. 353 P011 16 ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer:
лиценца број: 353 P011 16
Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

Сарадници /Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.

Унутрашња контрола /Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант /Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.

Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Бр. /Num	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design.
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

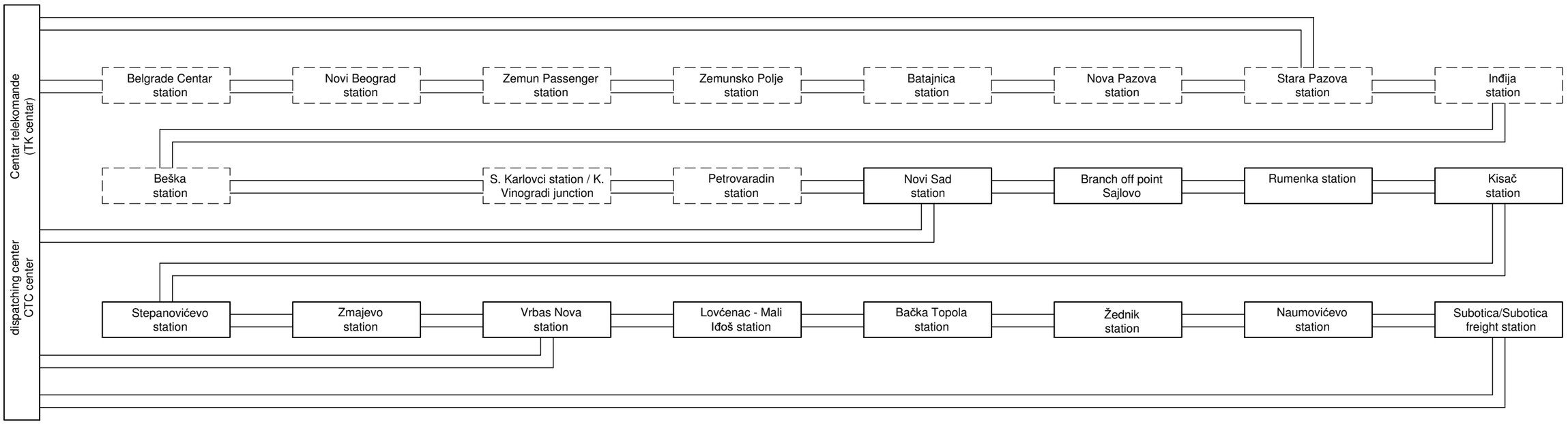
Цртеж /Drawing: Блок шема станичне ТК опреме
The schematic diagram of the structure of CTC station equipment

Размера: Scale: -

Фаза пројекта /Design phase: ИДП/PD

Датум /Date: 12.2018.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-04



(Legenda:) Legend: 2 x 2M dedicated digital chanel (2 x 2M dodeljena digitalna kanala)

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Велимир Б. Фржовић дипл. инж. ел. 353 P011 16
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 **Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.**	Унутрашња контрола /Internal control: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	
	Главни пројектант /Chief designer: **Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.**	
Сарадници /Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.	Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	

Бр. /Num	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

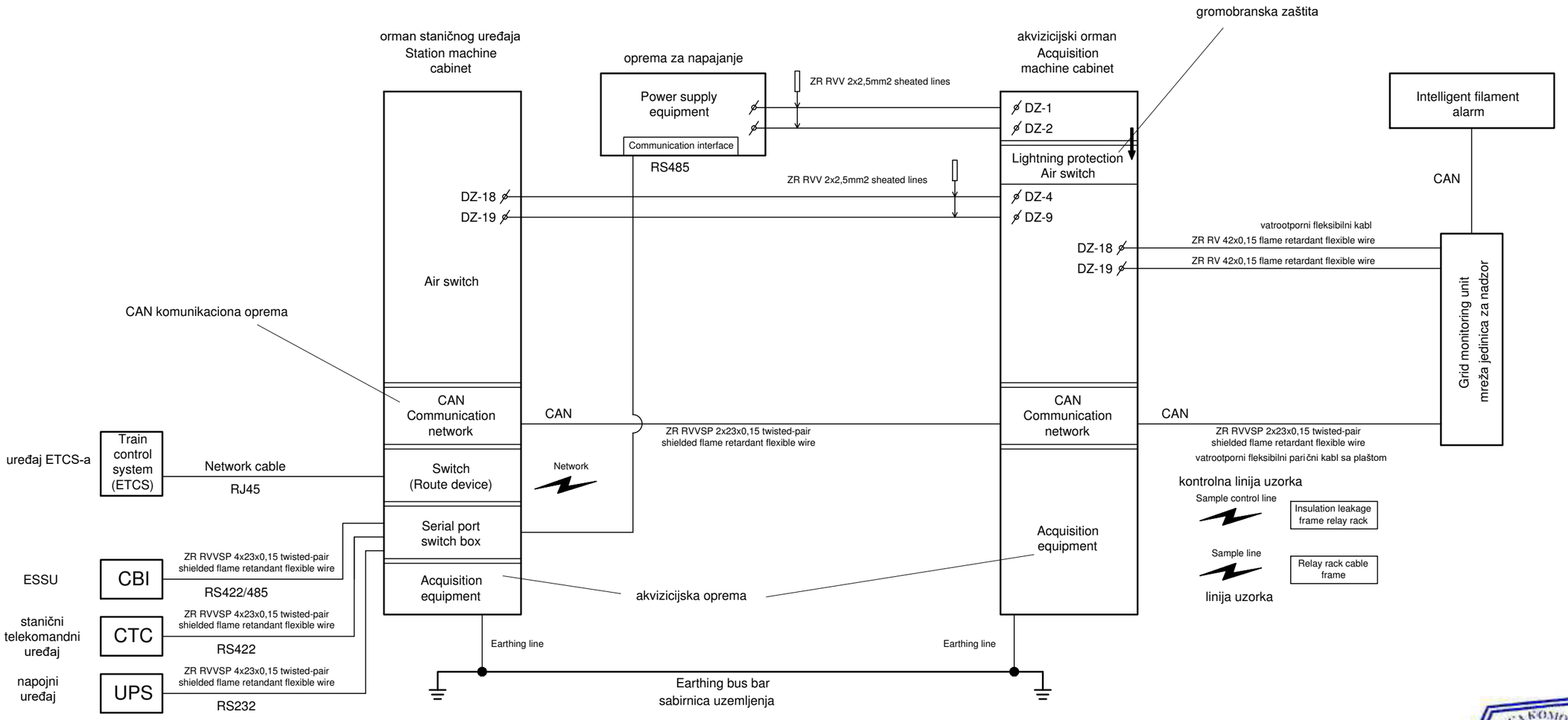
Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design.
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Цртеж /Drawing: Блок шема комуникационог канала ТК система
Schematic diagram of CTC system communication chanel

Размера: Scale: -

Фаза пројекта /Design phase:	Датум /Date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ИДП/PD	12.2018.	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-05



Note: this figure is only hint, synfuels fiasco rack arrangement, cabinet number and arrangement will be subject to factory arrangement.

Napomena: crtež prikazuje opremu u načelu, broj ormana i raspored opreme u njima zavisiće od isporučioca opreme

Велимир Б. Фржовић дипл. инж. ел. 353 P011 16 ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 **Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.**		Унутрашња контрола /Internal control: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	
		Главни пројектант /Chief designer: **Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.**	
Сарадници /Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.		Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	

Бр. /Num.	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

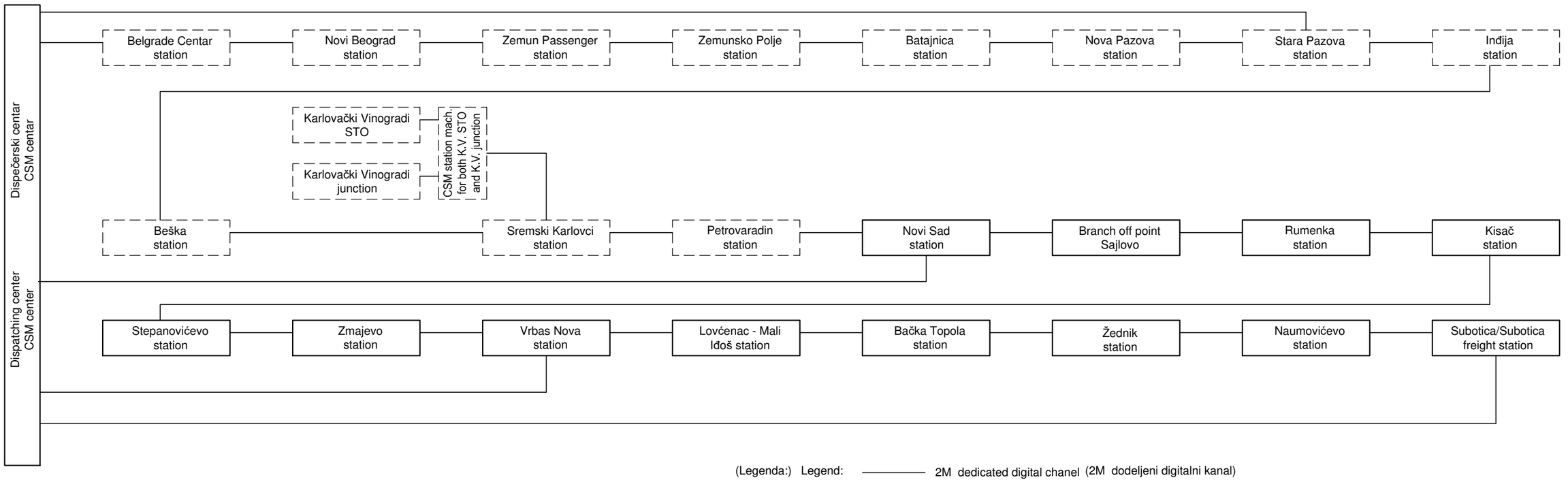
Ревизиони блок /Revision block:

Објекат/Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design.
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Цртеж /Drawing:	Размера: Scale:
Блок шема станичне опреме централног система за надзор (CSM) The schematic diagram of the CSM	-

Фаза пројекта /Design phase:	Датум /Date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ИДП/PD	12.2018.	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-06



Велимир Б. Фржовић дипл. инж. ел. 353 P011 16 ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16	**Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.**	Унутрашња контрола /Internal control:	**Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**
		Главни пројектант /Chief designer:	**Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.**
Сарадници /Associates:	Владимир Војиновић, инж.ел.	Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit:	**Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**

Бр. /Num.	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

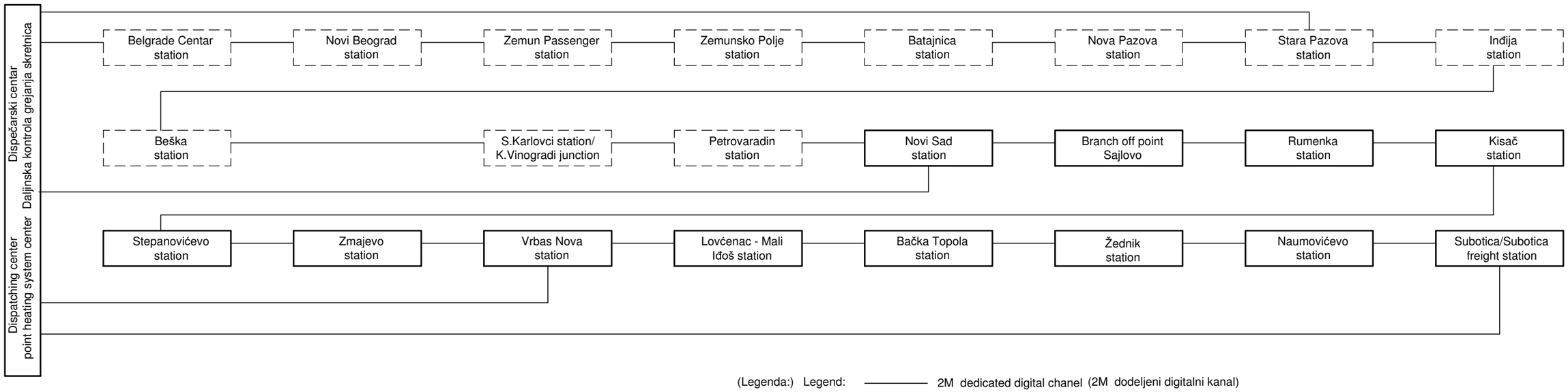
Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Цртеж /Drawing:
Блок шема ком. канала централног система за надзор (CSM)
Sch. diagram of the centralized monitoring sys. comm. chanel (CSM)

Размера: Scale: -

Фаза пројекта /Design phase:	Датум /Date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ИДП/PD	12.2018.	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-07



(Legenda:) Legend: ———— 2M dedicated digital chanel (2M dodeljeni digitalni kanal)

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Велимир Б. Фржовић дипл. инж. ел. 353 P011 16
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

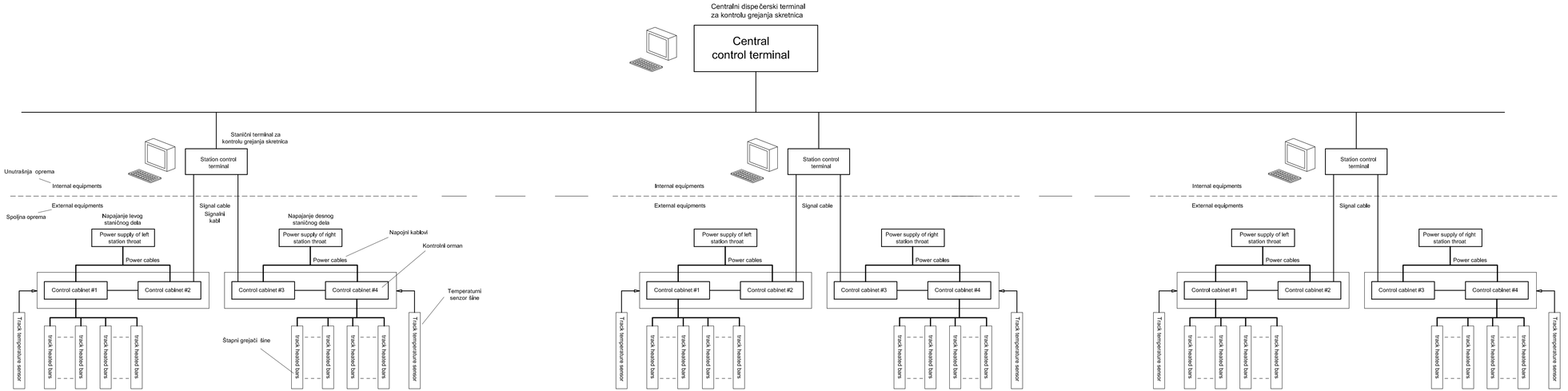
Одговорни пројектант /Responsible designer: лиценца број: 353 P011 16 **Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.**	Унутрашња контрола /Internal control: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	Цртеж /Drawing: Блок шема ком. канала за даљин. контролу грејања скретница / Sch. diagram of remote control of points' heating comm. chanel
Сарадници /Associates: Владимир Војиновић, инж.ел.	Главни пројектант /Chief designer: **Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.**	Размера: Scale: -
	Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit: **Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	Фаза пројекта /Design phase: ИДП/PD; Датум /Date: 12.2018.; Цртеж бр. /Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-08

Бр. /Num.	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design.
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK



ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ
Ве.шмир
Б. Фуџкашић
2018.12.13 09:11:10

CIP	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd Немањина 6/IV, Београд - Немањина Street 6/IV, Belgrade	03 02 01
Инвеститор / Investor:	"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д. / " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина 6/IV, Београд - Nemanjina Street 6/IV, Belgrade	Бр. Изм. / Број / Датум / Опис / Број(број) / Опис / Број(број) / Опис
Наручилац пројекта / Employer:	Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26 Street: 11000 Београд, Србија web sites: www.mgsi.gov.rs Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Nemanjina 22-26 Street: 11000 Belgrade, Serbia web sites: www.mgsi.gov.rs	Pregledao / Checked by:
Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit/DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING		Одобрио / Approved by:
Одговорни пројектант: (Responsible designer:) Инжењер број: 333 РЕГ 1 19 **Вукашин Фрасовић, дипл.инж.ел.**	Руководилац пројекта / Team Leader: **Стеванка Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	Размера / Scale:
Сарадници / Associates:	Главни пројектант / Design manager: **Милан Јелић, дипл.инж.грађ.**	Број техничке документације / Design drawing No.:
Владимир Војновић, инж.ел.	Руководилац Одељења за телекомуникације и сигнализацију: **Стеванка Бурсаћ, дипл.инж.ел.**	Датум / Date: 12.2018.

ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Назив / Name (Drawing):
Блок шема шпицкунског система за грејање скретница
The schematic diagram of the turnout snowmelt system structure

Врста техн. документације / Design drawing No.: ИДП/PD

Датум / Date: 12.2018.

Број техничког документа / Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-Б/1,1-09

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант /Responsible designer:
лиценца број: 353 P011 16
Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

Сарадници /Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.

Унутрашња контрола /Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант /Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.инж.грађ.

Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Бр. /Num:	Датум /Date:	Опис /Description:
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

Објекат /Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); ДЕОНИЦА НОВИ САД-СУБОТИЦА-ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА); MODERNIZATION OF BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта /Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

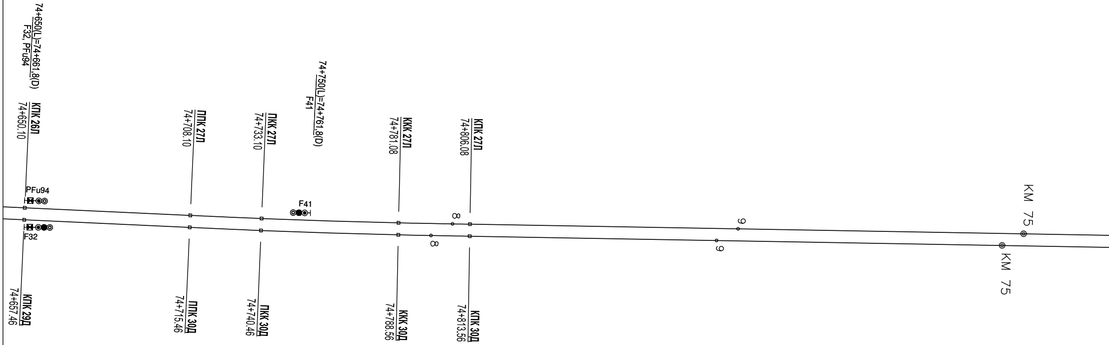
Цртеж /Drawing: Блок шема видео надзора уклапања скретничких језичака
Schematic diagram of video monitoring of switch points' levers

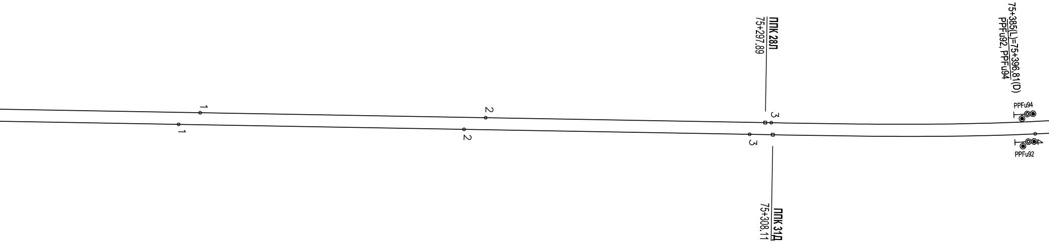
Размера: Scale: -

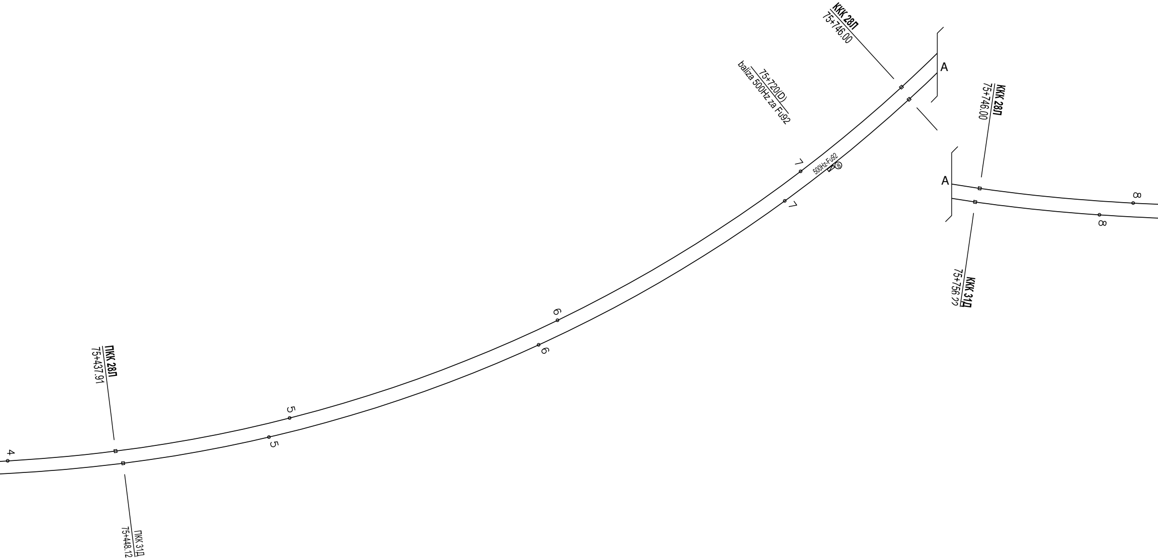
Фаза пројекта /Design phase: ИДП/PD

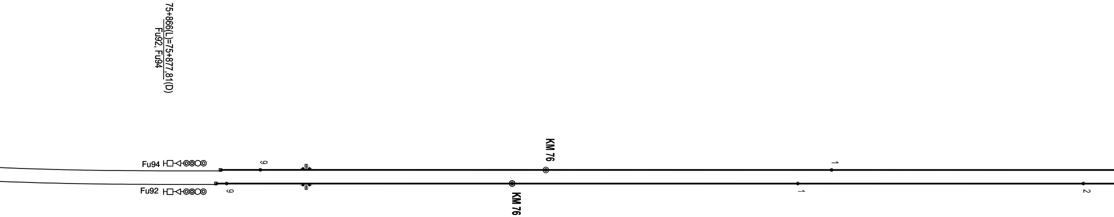
Датум /Date: 12.2018.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-10

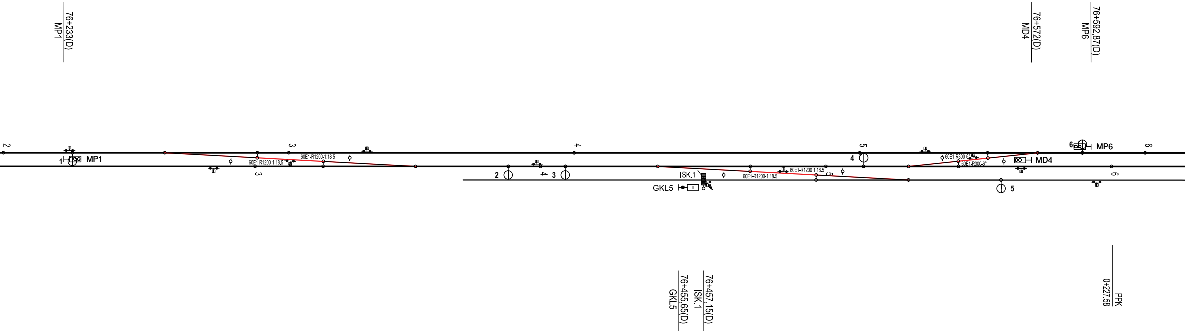

74+650(L)=74+661,8(D)
F32, PFu94
КПК 26Л
74+650.10
PFu94
F32
КПК 29Д
74+657.46
ППК 27Л
74+708.10
ППК 30Д
74+715.46
ПКК 27Л
74+733.10
ПКК 30Д
74+740.46
74+750(L)=74+761,8(D)
F41
F41
ККК 27Л
74+781.08
ККК 30Д
74+788.56
КПК 27Л
74+806.08
КПК 30Д
74+813.56
8
8
9
9
KM 75
KM 75

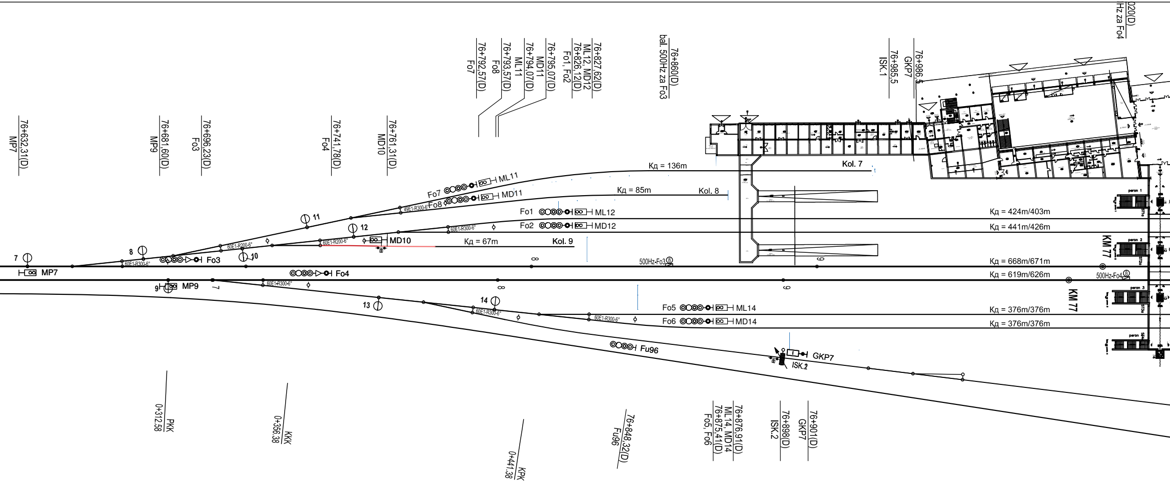

ППК 28Л
75+297.89
ППК 31Д
75+308.11
75+385(L)=75+396,81(D)
PPFu92, PPFu94
PPFu94
PPFu92
1
1
2
2
3
3
4


КKK 28Л
75+746.00
75+720(D)
baliza 500Hz za Fu92
A
КKK 28Л
75+746.00
7
500Hz-Fu92
⑧
A
7
8
8
КKK 31Д
75+756.??
6
6
ПКК 28Л
75+437.91
5
5
4
ПКК 31Д
75+448.12

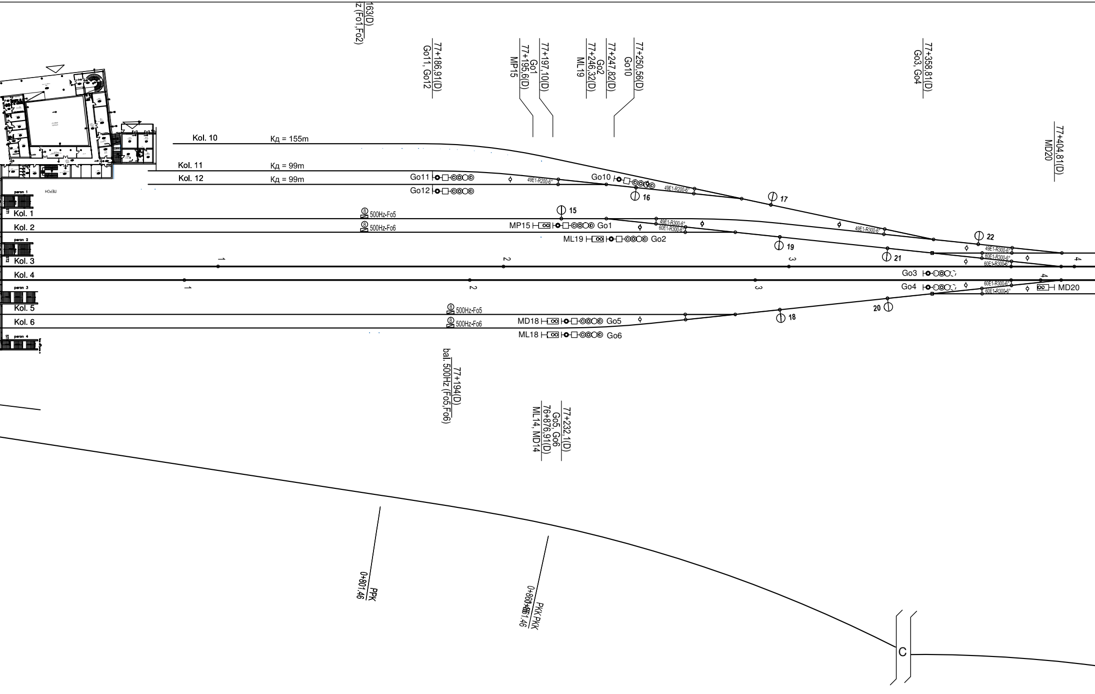


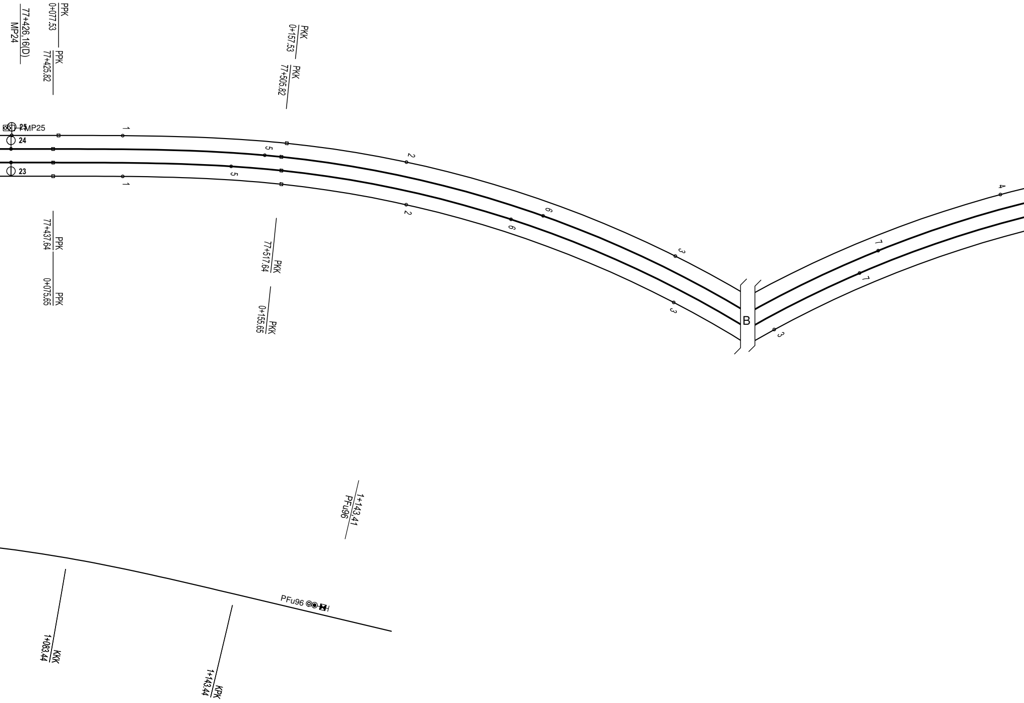
75+866(L)=75+877,81(D)
Fu92, Fu94
Fu94
Fu92
9
9
KM 76
KM 76
1
1
2

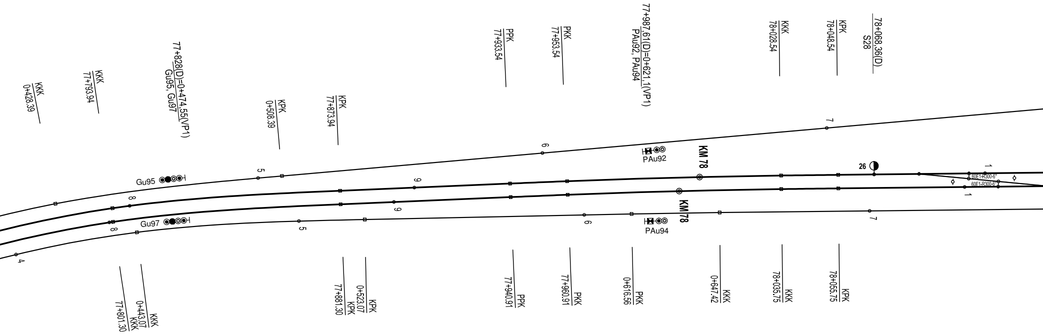

76+233(D)
MP1
76+572(D)
MD4
76+592,87(D)
MP6
2
3
4
5
6
1
MP1
60E1-R1200-1:18.5
60E1-R1200-1:18.5
3
2
4
3
4
6
MP6
60E1-R300-6°
60E1-R300-6°
MD4
ISK.1
GKL5
60E1-R1200-1:18.5
60E1-R1200 1:18.5
5
5
6
76+457,15(D)
ISK.1
76+455,65(D)
GKL5
PPK
0+227.58

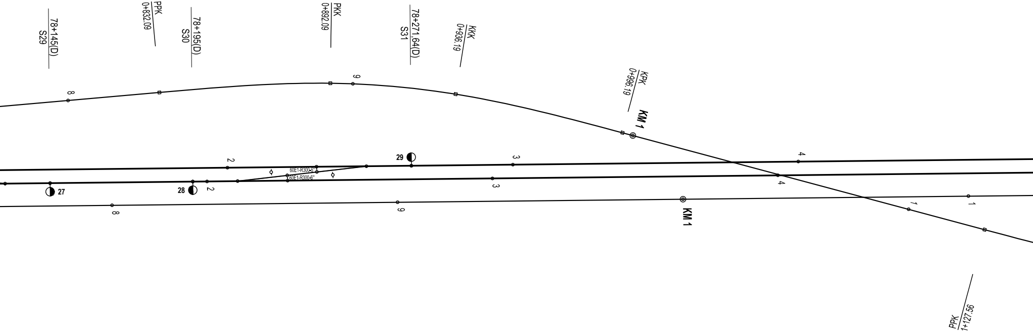


76+632,31(D)
MP7
76+681,60(D)
MP9
76+696,23(D)
Fo3
76+741,78(D)
Fo4
76+761,31(D)
MD10
76+792,57(D)
Fo7
76+793,57(D)
Fo8
76+794,07(D)
ML11
76+795,07(D)
MD11
76+826,12(D)
Fo1, Fo2
76+827,62(D)
ML12, MD12
76+860(D)
bal. 500Hz za Fo3
76+985,5
ISK.1
76+986,5
GKP7
020(D)
Hz za Fo4
Кд = 136m
Kol. 7
Кд = 85m
Kol. 8
Fo7
ML11
Fo8
MD11
49E1-R300-6°
Fo1
ML12
Fo2
MD12
60E1-R300-6°
Кд = 424m/403m
Кд = 441m/426m
11
12
MD10
60E1-R200-6°
Кд = 67m
Kol. 9
7
MP7
8
60E1-R300-6°
60E1-R200-6°
Fo3
10
Fo4
8
500Hz-Fo3
6
Кд = 668m/671m
Кд = 619m/626m
500Hz-Fo4
KM 77
9
MP9
7
60E1-R300-6°
8
9
13
14
60E1-R300-6°
60E1-R300-6°
Fo5
ML14
Fo6
MD14
Кд = 376m/376m
Кд = 376m/376m
KM 77
Fu96
GKP7
ISK.2
peron 1
peron 2
peron 3
peron 4
PKK
0+312.58
KKK
0+356.38
KPK
0+441.38
76+848,32(D)
Fu96
76+875,41(D)
Fo5, Fo6
76+876,91(D)
ML14, MD14
76+898(D)
ISK.2
76+901(D)
GKP7

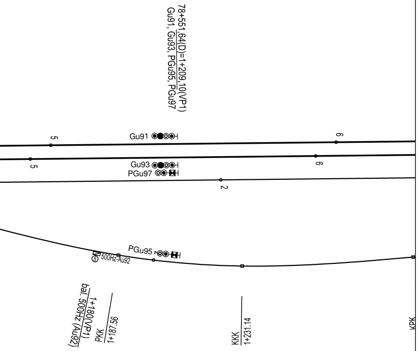

163(D)
z (Fo1,Fo2)
77+186,91(D)
Go11, Go12
77+195,6(D)
MP15
77+197,10(D)
Go1
77+246,32(D)
ML19
77+247,82(D)
Go2
77+250,56(D)
Go10
77+358,81(D)
Go3, Go4
77+404,81(D)
MD20
Kol. 10
Кд = 155m
Kol. 11
Кд = 99m
Kol. 12
Кд = 99m
Go11
Go12
Go10
49E1-R200-6°
16
17
15
500Hz-Fo5
500Hz-Fo6
Kol. 1
Kol. 2
MP15
Go1
ML19
Go2
49E1-R300-6°
60E1-R300-6°
19
21
22
Kol. 3
Kol. 4
1
2
3
4
Go3
Go4
MD20
20
18
Kol. 5
Kol. 6
MD18
Go5
ML18
Go6
peron 1
peron 2
peron 3
peron 4
77+194(D)
bal. 500Hz (Fo5,Fo6)
77+232,1(D)
Go5, Go6
76+876,91(D)
ML14, MD14
PPK
0+801,46
PKK
0+801,46
C


77+426,16(D)
MP24
PPK
0+077.53
PPK
77+425.82
PKK
0+157.53
PKK
77+505.82
25
MP25
24
23
1
5
2
6
3
4
7
B
PPK
77+437.64
PPK
0+075.65
PKK
77+517.64
PKK
0+155.65
1+143,41
PFu96
PFu96
KKK
1+083.44
KPK
1+143.44


KKK 0+428.39
KKK 77+793.94
77+828(D)=0+474.55(VP1)
Gu95, Gu97
KPK 0+508.39
KPK 77+873.94
PPK 77+933.54
PKK 77+953.54
77+987.61(D)=0+621.1(VP1)
PAu92, PAu94
KKK 78+028.54
KPK 78+048.54
78+068.36(D)
S28
Gu95
Gu97
PAu92
PAu94
KM 78
KM78
26
60E1-R300-6°
60E1-R300-6°
1
1
4
5
5
6
6
7
7
8
8
9
9
KKK 77+801.30
KKK 0+443.07
KPK 77+881.30
KPK 0+523.07
PPK 77+940.91
PKK 77+960.91
PKK 0+616.56
KKK 0+647.42
KKK 78+035.75
KPK 78+055.75



78+145(D)
S29
PPK
0+832.09
78+195(D)
S30
PKK
0+892.09
78+271,64(D)
S31
KKK
0+936.19
KPK
0+996.19
KM 1
8
9
2
3
4
29
27
28
2
3
4
60E1-R300-6°
60E1-R300-6°
8
9
KM 1
1
1
PPK
1+127.56


78+551,64(D)=1+209,10(VP1)
Gu91, Gu93, PGu95, PGu97
Gu91
Gu93
PGu97
PGu95
500Hz-Au92
⑧
5
5
6
6
2
1+180(VP1)
bal. 500Hz (Au92)
PKK
1+187.56
KKK
1+231.14
KPK

Велимир
Б. Фржовић
дипл. инж. ел.
353 P011 16

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: /Responsible designer:
Велимир Фржовић, дипл.инж.ел.

лиценца број: / license No.:
353 P011 16

Сарадници: / Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.
Милош Игњатовић, ел.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

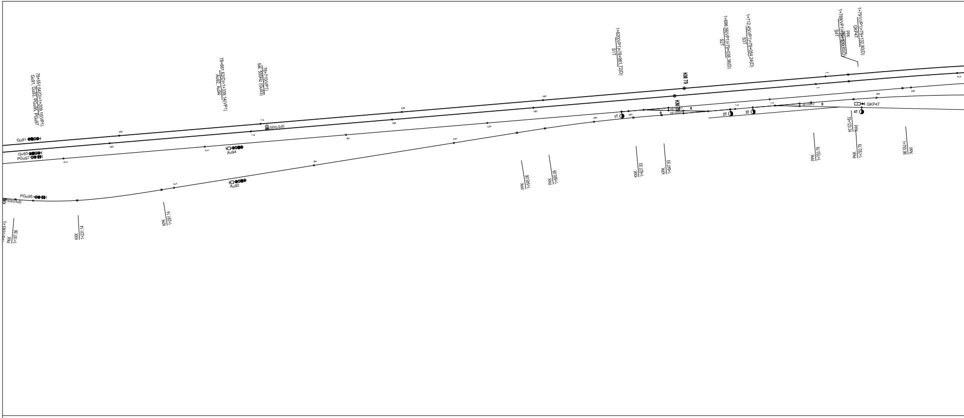
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА

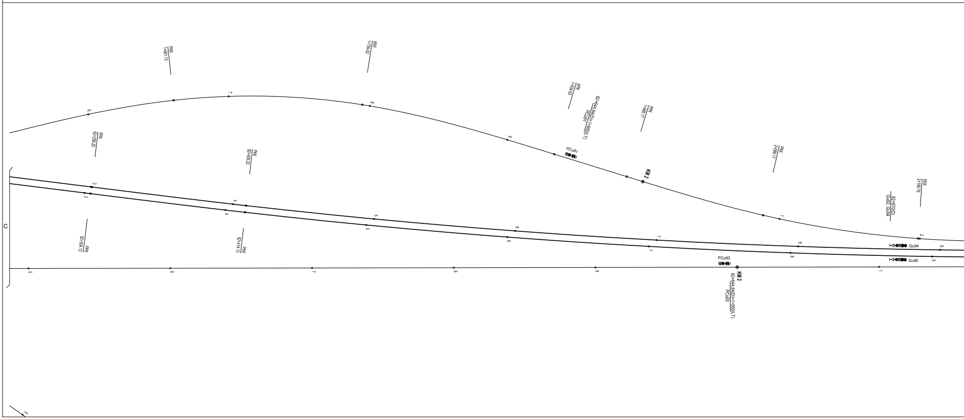
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS
- GENERAL BOOK

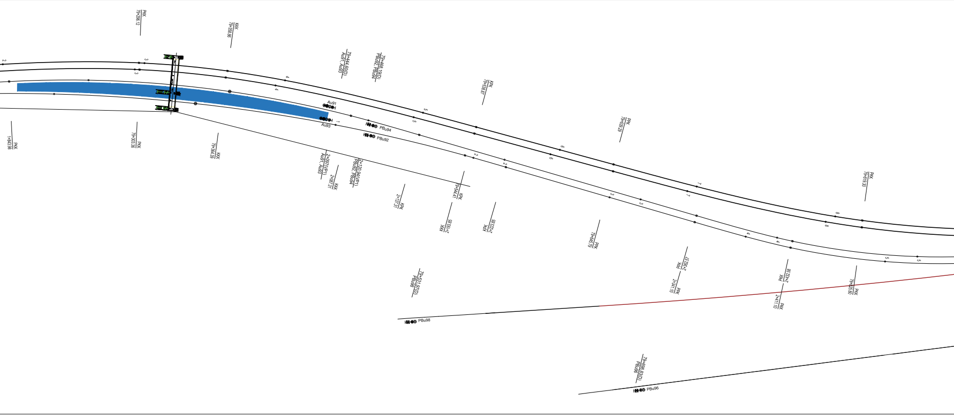
Цртеж: / Drawing:
Колосечна ситуација са светлосним
сигналима за коначно осигурање
Track layout with light signals for final
signalling/interlocking arrangement

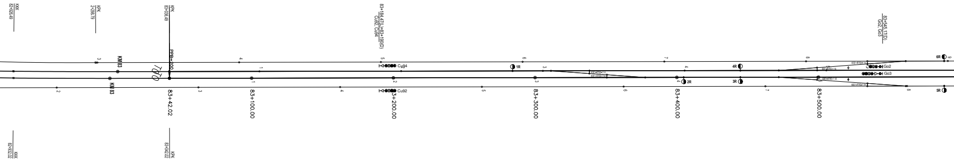
Размера:
Scale:
1:1000

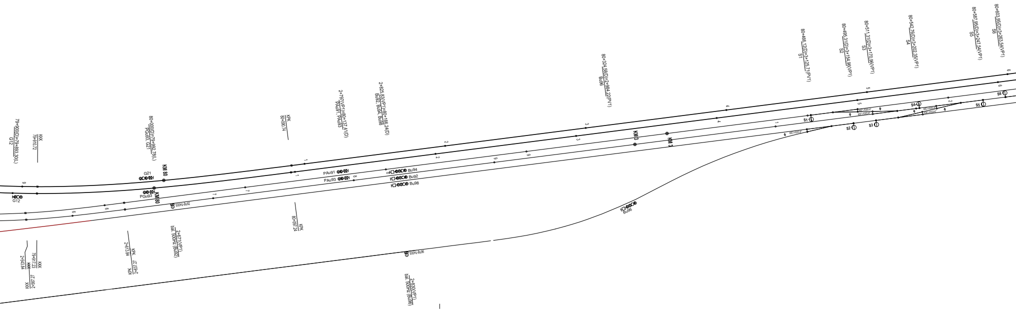
Фаза пројекта: Design phase:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:	
ИДП / PD	**12.2018.**	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-11	1 / 17


78+551,64(D)=1+209,10(VP1)
Gu91, Gu93, PGu95, PGu97
78+681,62(D)=1+339,14(VP1)
Au92, Au94
78+710(VP1)
bal. 500Hz (Gu93)
1+620(VP1)=78+961,72(D)
S1T
1+696,56(VP1)=79+038,36(D)
S2T
1+712,45(VP1)=79+054,24(D)
S3T
1+789(VP1)=79+130,80(D)
S4T
PPK
1+791(VP1)=79+132,80(D)
GKP4T
KM 79
KM
Gu91
Gu93
PGu97
500Hz-Gu93
Au94
Au92
PGu95
500Hz-Au92
1T
2T
3T
4T
GKP4T
PKK
1+187,56
KKK
1+231.14
KPK
1+291.14
PPK
1+545.06
PKK
1+565.06
KKK
1+627.93
KPK
1+647.93
PPK
1+753.79
PPK
79+123.34
PKK
1+783.79
PPK
1+793.98

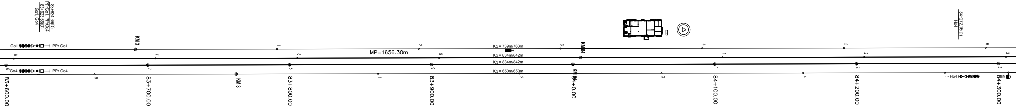

PKK
1+661.13
KKK
1+794.62
KPK
1+934.63
82+644,64(D)=1+950(LT)
PCu91
PPK
1+988.17
PPK
82+299.20
PKK
82+409.20
PKK
2+088.17
KKK
2+198.79
82+870(D)
Gu92, Gu94
PCu91
KM 2
C
PPK
82+304.13
PKK
82+414.13
Gu94
Gu92
PCu93
KM 2
82+644,64(D)=1+950(LT)
PCu93


PKK 79+256.12
KKK 79+356.86
79+444.60(D) Au91, Au93
79+468.19(D) PBu92, PBu94
KPK 79+538.87
PPK 79+630.29
PKK 79+919.30
Au91
Au93
PBu94
PBu92
PKK 1+843.98
PKK 79+303.36
KKK 79+364.39
2+097(VP1) Au91, Au93
KKK 2+087.31
2+120.94(VP1) PBu92, PBu94
KPK 2+137.31
KPK 79+544.41
KKK 2+193.85
KPK 2+223.85
PPK 79+646.79
PKK 2+382.97
PPK 2+341.10
PKK 2+432.98
PPK 2+411.10
PKK 79+925.80
79+531.97(D) PBu98
PBu98
79+688.83(D) PBu96
PBu96


KKK 82+926.49
KPK 2+288.79
KPK 83+036.49
83+184.47(L)=83+190(D) Cu92, Cu94
83+545.17(D) Go2, Go3
KM 83
KM 83
PPB=200
Cu94
Cu92
1R
2R
3R
4R
5R
6R
Go2
Go3
83+42.02
83+100.00
83+200.00
83+300.00
83+400.00
83+500.00
KKK 82+832.02
KPK 83+042.02


79+900(D)=79+893.30(L)
G12
KKK
79+910.72
80+000(D)=79+992.78(L)
PGo93, G21
KM 80
G21
PGu93
KPK
80+090.74
2+797(VP1)=80+137.41(D)
PAu91, PAu93
2+825.83(VP1)=80+166.24(D)
Bu92, Bu94, Bu98
PAu91
PAu93
Bu94
Bu92
Bu98
80+324.58(D)=2+984.22(PV1)
Bu96
KM 3
80+466.12(D)=3+125.71(PV1)
S1
80+495.31(D)=3+154.96(VP1)
S2
80+511.31(D)=3+170.96(VP1)
S3
80+542.76(D)=3+202.35(VP1)
S4
80+587.95(D)=3+247.54(VP1)
S5
80+603.95(D)=3+263.54(VP1)
S6
S1
S2
S3
S4
S5
S6
Bu96
500Hz-Bu92
500Hz-Bu96
2+671(VP1)
bal. 500Hz (Bu92)
KPK
80+097.24
2+830(VP1)
bal. 500Hz (Bu96)
KPK
2+613.84
KPK
2+623.27
KKK
79+917.23
KKK
2+543.84
KKK

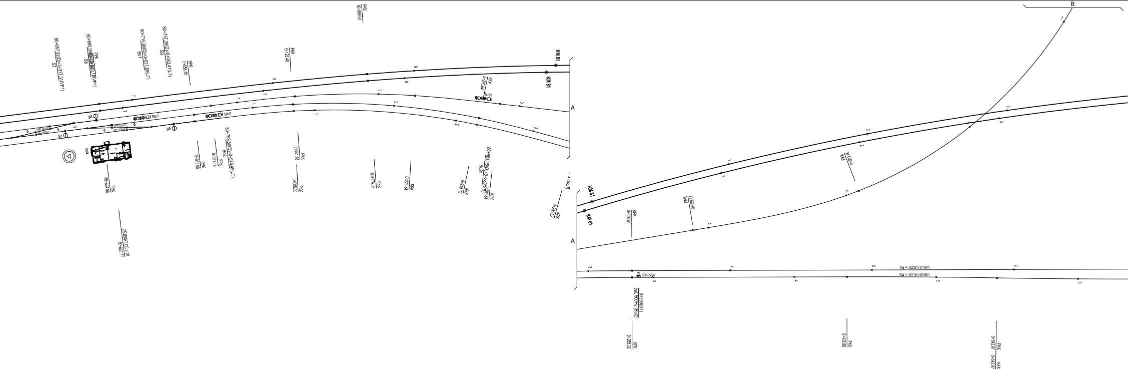
РУМЕНКА


83+624.66(D)
PPrGo1, PPrGo4
83+623.66(D)
Go1, Go4
Go1
PPr.Go1
Go4
PPr.Go4
KM 3
MP=1656.30m
Кд = 739m/763m
Кд = 834m/842m
Кд = 834m/842m
Кд = 650m/650m
KM 84
84+272.16(D)
Ho4
Ho4
83+600.00
83+700.00
83+800.00
83+900.00
84+0.00
84+100.00
84+200.00
84+300.00

REMARK:

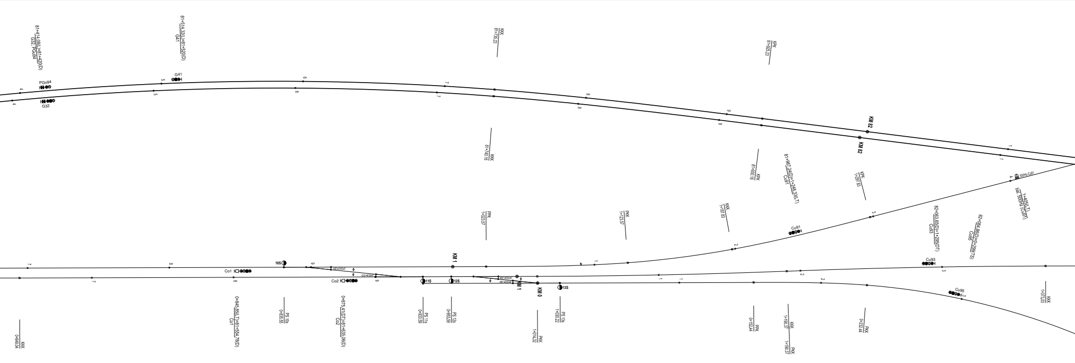
The metal housings of outdoor signalling and interlocking devices must be connected to nearest rail along shortest distance.

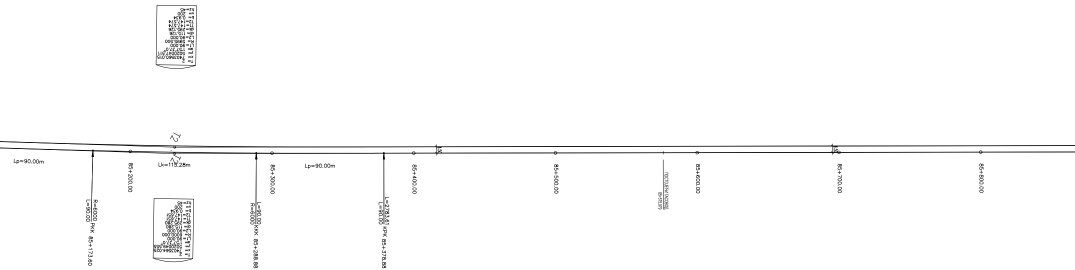
Depending on the selected equipment supplier, connecting box housings (EPO) for axle counter sensors can be fabricated without metallic parts so that their connection to rail is not necessary.

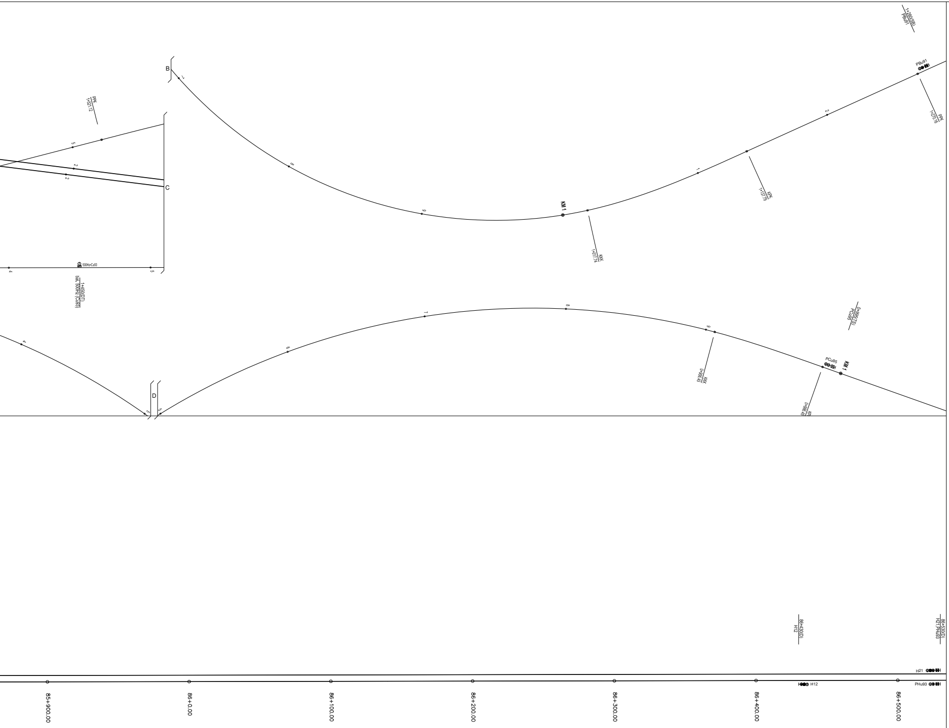


KM 81
A
B
S7
S8
S9
Bo1
Bo2
Bu91
PPK
KKK
KPK
Kд = 823m/819m
Kд = 841m/843m
500Hz-Bo2
80+657.92(D)=3+317.31(VP1)
80+715.96(D)=0+027.69(LT)
80+737.38(D)=0+043.41(LT)
80+769.50(D)=0+078.45(LT)
80+961.06(D)=0+280.09(LT)
Об.ЕКАТ СС+ТК

Ho1
Ho2
Ho3
9R
8R
10R
11R
Hu91
Hu93
84+400.00
84+500.00
84+600.00
84+700.00
84+800.00
84+900.00
85+0.00
85+100.00
84+698
L=90.00
L=1656.30 PPK
R=6000
L=90.00 PPK 84+788.32
R=6000 KKK 84+903.60
L=90.00 KPK 84+993.60
L=90.00 PPK
Lp=90.00m
Lk=115.28m
ПОЧЕТАК СКРЕТНИЦЕ БР.11R
ПРОЈЕКТОВАНИ НАДВОЖЊАК
R= 6000.000
L=90.000
hz=45
v= 200
CIP
45
45


81+414,08(L)=81+420(D)
G32, PGu94
81+514,32(L)=81+520(D)
G41
KKK
81+735,23
KPK
81+925,23
PGu94
G32
G41
4
5
6
7
8
9
KM 82
1
KKK
81+740,16
KPK
81+930,16
81+967,24(D)=1+248,33(LT)
Cu91
KPK
1+297,83
500Hz-Cu91
1+405(LT)
bal. 500Hz (Cu91)
PPK
1+023,57
PKK
1+123,57
KKK
1+197,83
Cu91
82+063,65(D)=1+295(DT)
Cu93
82+084,86(D)=0+299(TS)
Cu95
10S
Co1
Co2
KM 1
11S
12S
KM 0
13S
Cu93
Cu95
KKK
0+649,04
0+845,85(LT)=81+554,78(D)
Co1
PS 10s
0+835,55
0+875,41(DT)=81+635,06(D)
Co2
PS 11s
0+933,59
PS 12s
0+953,59
PKK
1+014,32
PS 13s
1+030,22
PPK
0+152,44
KKK
1+190,37
PKK
1+190,37
PKK
0+232,44
KKK
1+373,03


T= 2
x= 7403560,015
y= 5020047,511
α= 1°57'37,0"
L1= 90,000
R= 5995,500
L2= 90,000
dl= 115,126
dk= 295,126
T1= 147,574
T2= 147,574
b= 0,934
v= 200
hz= 45
T2
T1
Lp=90.00m
Lk=115.28m
Lp=90.00m
R=6000
L=90.00
PKK 85+173.60
85+200.00
T= 2
x= 7403564,025
y= 5020049,555
α= 1°57'37,0"
L1= 90,000
R= 6000,000
L2= 90,000
dl= 115,280
dk= 295,280
T1= 147,651
T2= 147,651
b= 0,934
v= 200
hz= 45
L=90.00
R=6000
KKK 85+288.88
85+300.00
L=2783.61
L=90.00
KPK 85+378.88
85+400.00
1.50
85+500.00
ПОСТОЈЕЋИ ГАСОВОД
85+575.979
85+600.00
1.50
85+700.00
85+800.00


B
C
D
PPK
1+521.12
5
2
2
500Hz-Cu93
1+450(DT)
bal. 500Hz (Cu93)
4
5
4
5
5
1+280(SB)
PBu91
PBu91
2
PPK
1+270.16
1
KPK
1+137.79
8
9
KM 1
KKK
1+017.74
7
8
6
9
0+995(TS)
PCu95
PCu95
KM 1
KKK
0+906.45
0+986.45
86+430(D)
H12
86+530(D)
H21,PHu93
H21
H12
PHu93
85+900.00
86+0.00
86+100.00
86+200.00
86+300.00
86+400.00
86+500.00

Велимир
Б. Фрковић
дипл. инж. ел.
353 P011 16

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: /Responsible designer:
Велимир Фрковић, дипл.инж.ел.

лиценца број: / license No.:
353 P011 16

Сарадници: / Associates:
Владимир Којиновић, инж.ел.
Милош Игњатовић, ел.техн.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Унутрашња контрола: / Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

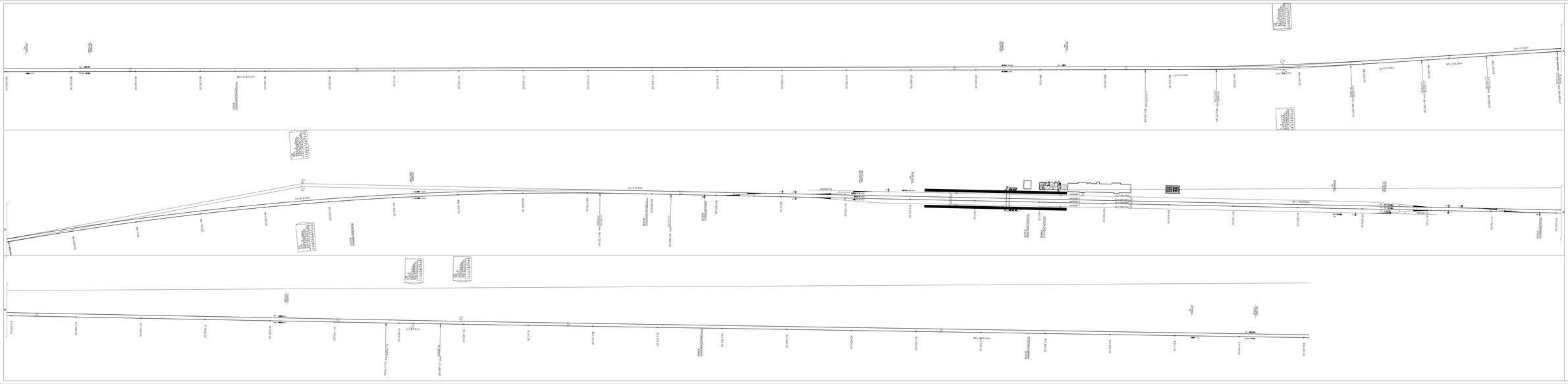
Главни пројектант: / Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

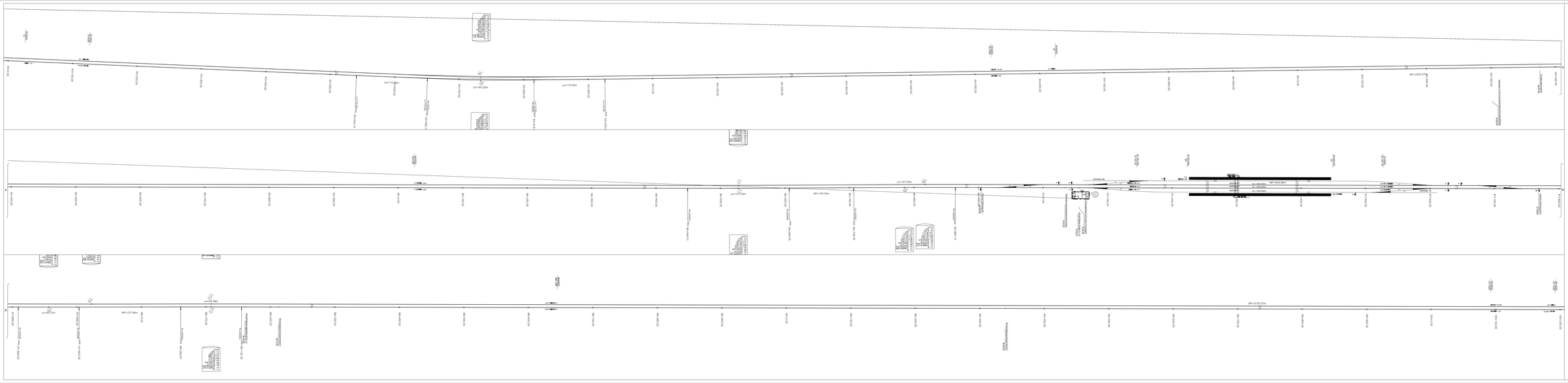
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање
Track layout with light signals for final signalling/interlocking arrangement

Размера: Scale: 1:1000

Фаза пројекта: Design phase:	датум/date	Цртеж бр. /Drawing No.:	
ИДП / PD	**12.2018.**	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-11	2 / 17


MP=2783.61m
MP=1949.34m
MP=1848.84m
MP=1670.94m
MP=1670.94m
MP=1670.94



03		
02		
01		
Брой/Number	Дата/ Date	Опис / Description

Ръководител проект: Мартин Иванов

Ръководител договор за - Главен експерт:
Маргарита Николова, инж.ел.

Главен проектант: ГИП/ Design Leader:
Жулиет Ангелова, дипл.инж.ел.инж.

Проектирал/ Designed by:
Стефан Йорданов, дипл.инж.ел.инж.

Чертал/ Drawn by:
Стефан Йорданов, дипл.инж.ел.инж.

СОФИЯСКИ ИНСТИТУТ ЦИП, Д.О.О.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd.
1618 София, ул. "Ястребец" 23, ет. 3
Тел: 8113610, 7191, Факс: 8113614, 524, web site: www.cip.bg

Консултант проект/ CONSTRUCTION: Organization and DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Главен проектант: "Железопътна инфраструктура" ЕАД
Главен изпълнителен директор: Ивайло Ангелов

Главен експерт: Ивайло Ангелов

Обект/ Object:
ДЕЛО ЗА ОБЩА ЕЛЕКТРИФИКАЦИЯ
ЖЕЛЕЗОПЪТНА ЛИНИЯ № 1 София - Перник - Радомир - Кулата - държавна граница
Електрификация на гара Перник

Фаза/ Stage: ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ/ DETAILED DESIGN

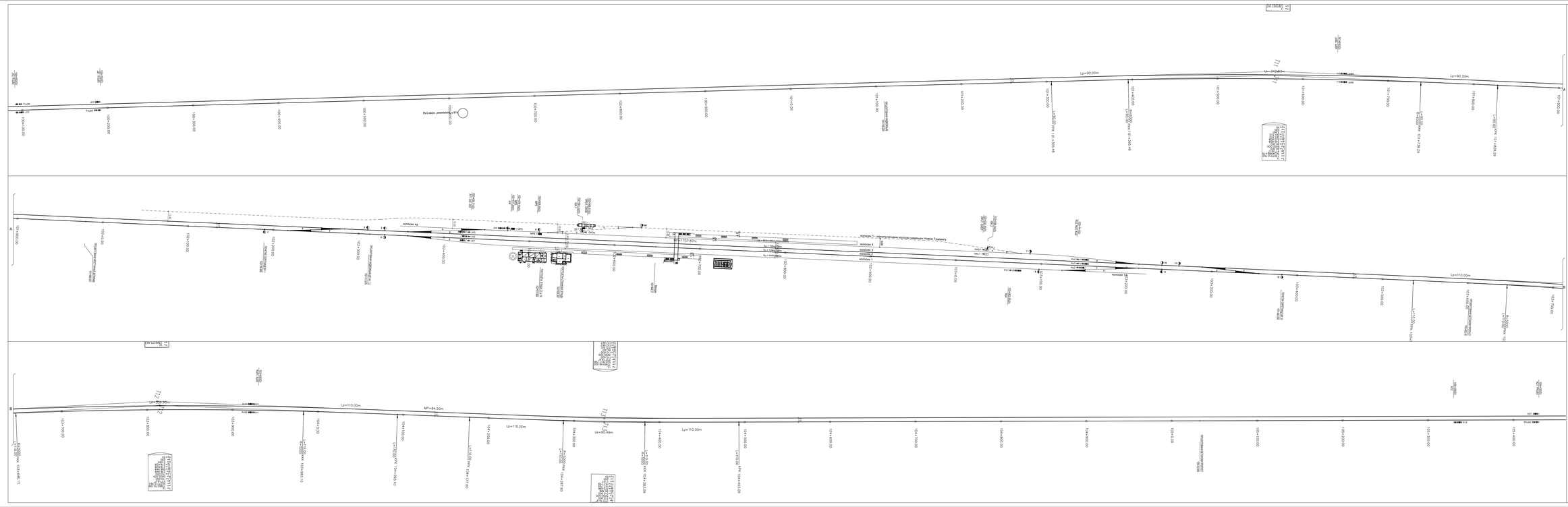
Наименование на чертежа/ Drawing Title:
ПЛАН-ПРОФИЛ ПРИ ЕЛЕКТРИФИКАЦИЯ С 25 kV 50 Hz
PLAN-PROFILE FOR ELECTRIFICATION WITH 25 kV 50 Hz

Мащаб/ Scale: 1:1000

Дата/ Date: 10.2019

Чертеж №/ Drawing No.: 333-РЕП-ТЕ

Проект №/ Project No.: 333



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: Revision block:

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Весњица Ђурђевић, дипл.инж.ел.

Овлашћење број / license No.:
350 P613 16

Пројектанти / Designers:
Владимир Ђорђевић, инж.ел.

Немања Илијашевић, инж.техн.

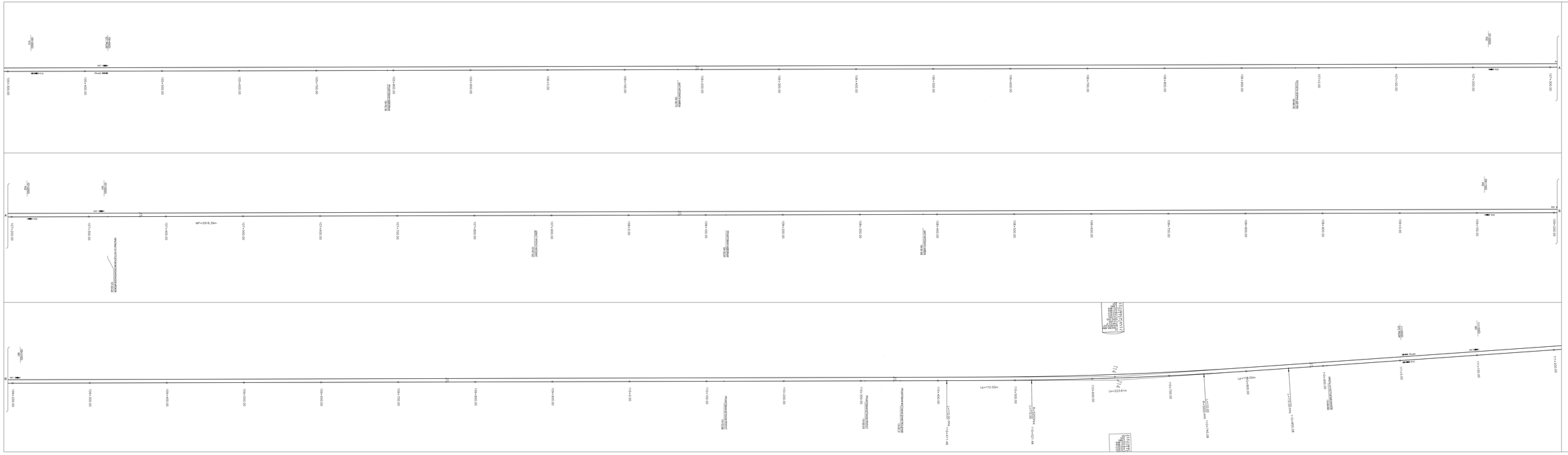
Стручни надзор / Chief supervisor:
Елизета Ђурић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант / Chief designer:
Милан Јелић, дипл.саоб.инж.

Руководилац организационе јединице / Head of organizational unit:
Славко Ђурић, дипл.инж.ел.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd.
Немањина 6, 11080 Земун-Београд, Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-224; web site: www.sicip.co.rs

ЦИП
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈЕ
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈЕ
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈЕ



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Раководилац / Manager: Радисав Шеик

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6, 11000 Београд, Србија
Тел: 011/3678 100, Факс: 011/3678 101, web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА / Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Руководилац пројекта / Responsible designer: Весна Крстић, дипл.инж.ел.

Сарадници / Associates:
ЗЕЛЕНО ПОЉЕ - Зелена Пољ.
Славко Ђурђић, дипл.инж.ел.
Владимир Војновић, инж.ел.
Милош Илић-Ћирић, ел.техн.

ПРОЈЕКАТ ГЛАВНЕ СВЕСКЕ ПРОЈЕКТА
ПРОЈЕКАТ ГЛАВНЕ СВЕСКЕ ПРОЈЕКТА "Л3 ЗЕЛЕНО ПОЉЕ - ЗЕЛЕНА ПОЉ" (Србија)
MAIN PROJECT "L3 ZELENO POLJE - ZELENA POLJ" (Serbia)

Инвеститор / Investor:
ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРИПРЕМУ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈУ ПРОЈЕКАТА ЗЕЛЕНО ПОЉЕ - ЗЕЛЕНА ПОЉ ДОО
PUBLIC ENTERPRISE FOR PLANNING, PREPARATION AND IMPLEMENTATION OF PROJECTS ZELENO POLJE - ZELENA POLJ DOO
Булевар Михајла Пупина 115ж, 11070 Београд-Нови Београд, Србија
Boulevard of Mihajlo Pupin 115ж, 11070 Belgrade, Serbia

Пројектант / Designer:
ЗАЈЕДНИЧКА ПОНУДА
ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ АД БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ИНФРАСТРУКТУРА ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ВУЧА ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ПРОМЕТ ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ТЕЛЕКОМ ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ИНФОРМАТИКА ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ПУТЕВИ ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ЕНЕРГЕТИКА ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ТРАНСПОРТ ДОО БЕОГРАД, ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ - ПРОМЕТ ДОО БЕОГРАД

Фаза / Stage: **ОПШТА ОКОЛНА ПРОЈЕКТА ПОШТУРИЈА**
SYSTEM OF SIGNALLING AND INTELLIGENCE SYSTEMS
GENERAL BOOK

Главни пројектант / Chief designer:
Милан Јелић, дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Славко Ђурђић, дипл.инж.ел.

Број пројекта / Project number: **12.2018**

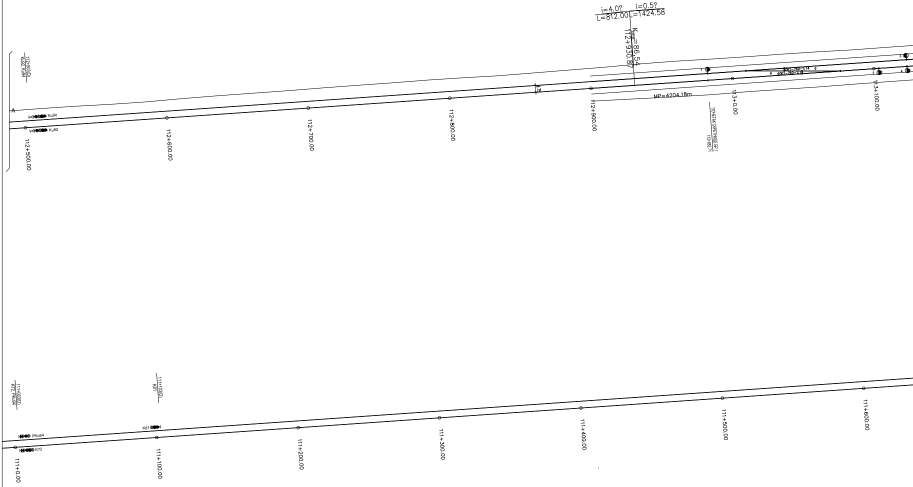
Врста пројекта / Project type: **ИДП - PD**

Број листа / Sheet number: **ЕЛ-ГЛАВ-ОПШТА-ПОШТУРИЈА-0.1.1.1**

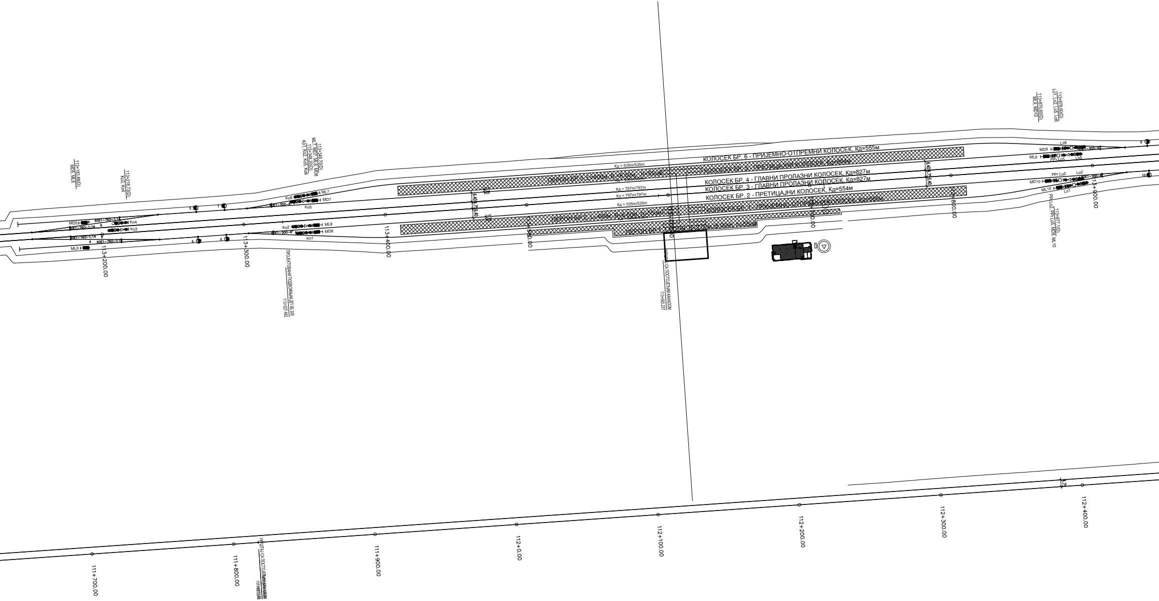
Размера / Scale: **1:1000**

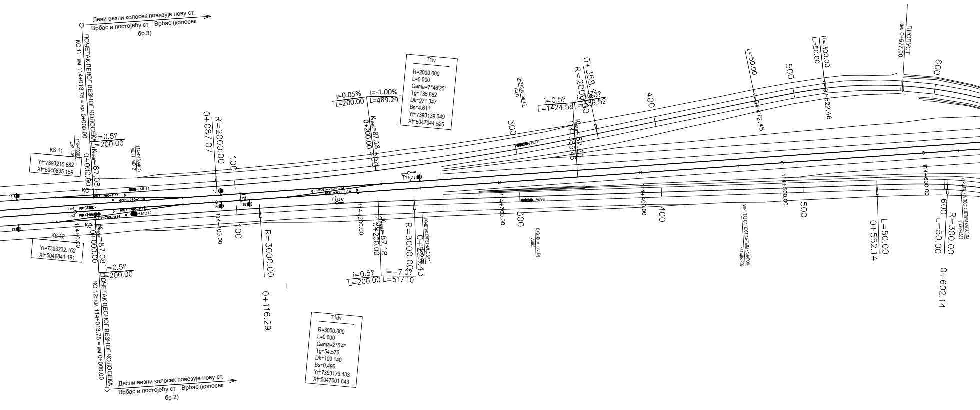
Број листова / Number of sheets: **1**

Лист / Sheet: **1**

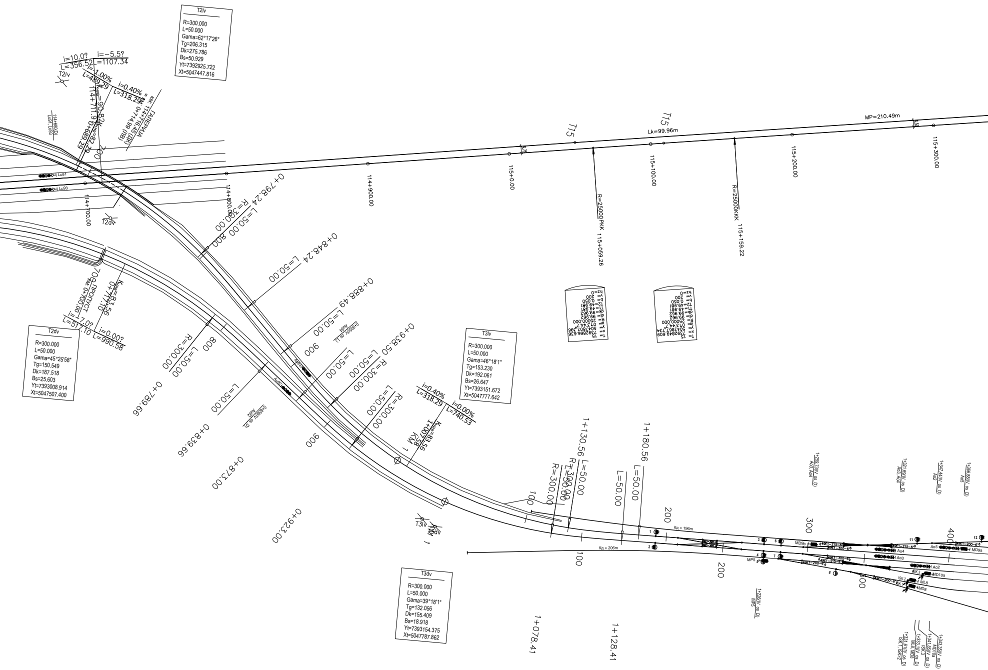


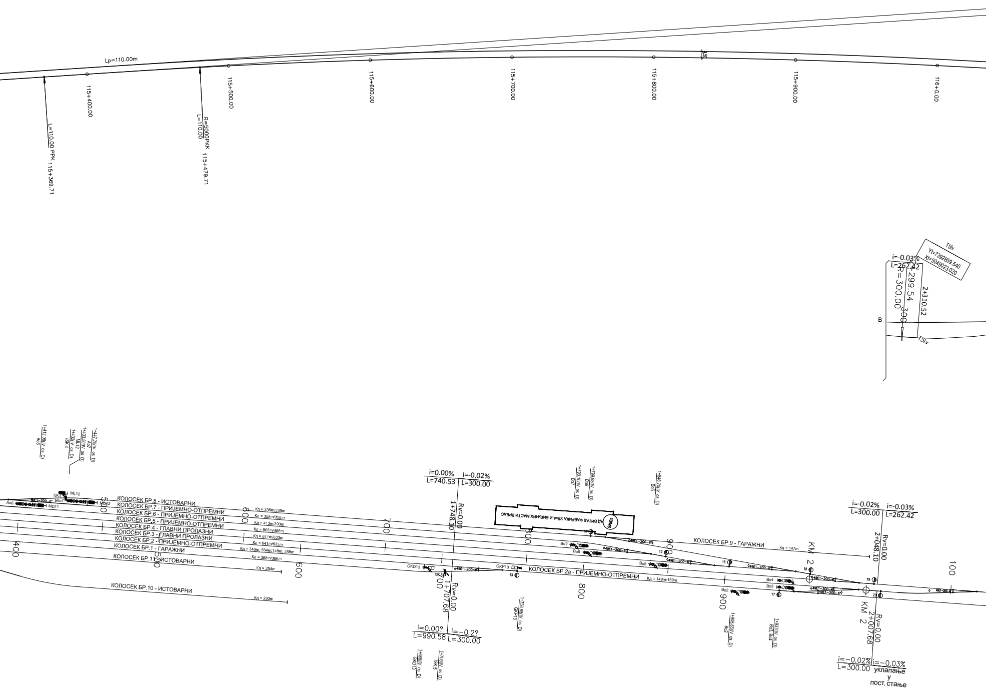
112+503(D)
Ku92, Ku94
A
Ku94
Ku92
112+500.00
112+600.00
112+700.00
112+800.00
4.75
i=4.0?
L=812.00
i=0.5?
L=1424.58
$K_{нив}$=86.54
112+930.87
112+900.00
MP=4204.18m
1
ПОЧЕТАК СКРЕТНИЦЕ БР.1
112+982.71
113+0.00
60E1-760-1:14
60E1-760-1:18
2
3
4
113+100.00
111+003(D)
K72, PKu94
PKu94
K72
111+0.00
111+103(D)
K81
K81
111+100.00
111+200.00
111+300.00
111+400.00
111+500.00
111+600.00

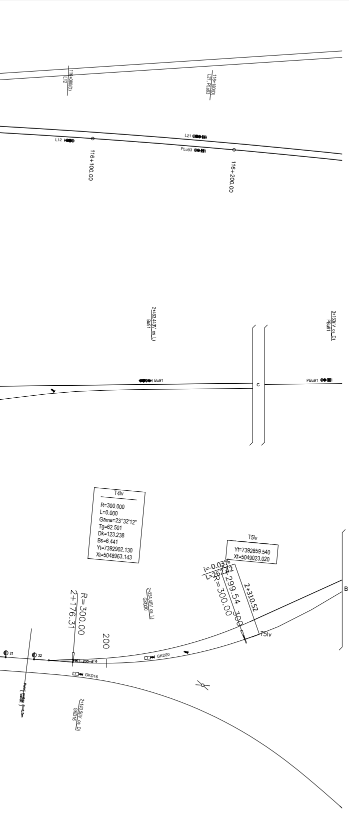

113+183,88(D)
MD5, ML6
113+218,73(D)
Ko3, Ko4
113+349,70(D)
ML7, MD7, ML8, MD8
113+348,20(D)
Ko1, Ko2, Ko5, Ko6
MD5
ML6
60E1-760-1:14
Ko4
Ko3
Ko6
Ko5
Ko2
Ko1
ML7
MD7
ML8
MD8
60E1-300-6°
5
6
7
8
113+200.00
113+300.00
113+400.00
113+500.00
113+600.00
113+700.00
113+800.00
113+900.00
ПРОЈЕКТОВАНИ ПОДВОЖЊАК-ДП МБ 305
113+327,482
КОЛОСЕК БР. 6 - ПРИЈЕМНО-ОТПРЕМНИ КОЛОСЕК, Кд=555м
КОЛОСЕК БР. 4 - ГЛАВНИ ПРОЛАЗНИ КОЛОСЕК, Кд=827м
КОЛОСЕК БР. 3 - ГЛАВНИ ПРОЛАЗНИ КОЛОСЕК, Кд=827м
КОЛОСЕК БР. 2 - ПРЕТИЦАЈНИ КОЛОСЕК, Кд=554м
Кд = 535m/535m
Кд = 797m/797m
Кд = 797m/797m
Кд = 535m/535m
6.40
4.75
6.40
СА ПОСТОЈЕЋИМ КАНАЛОМ
113+593,237
113+875,60(D)
ML9, MD10
113+878,60(D)
Lo1, Lo2, Lo5, Lo6
Lo6
MD9
ML9
PPr.Lo5
Lo5
PPr.Lo2
Lo2
MD10
ML10
Lo1
9
10
113+877,1(D)
PPr.Lo2, PPr.Lo5, MD9, ML10
111+700.00
111+800.00
111+900.00
112+0.00
112+100.00
112+200.00
112+300.00
112+400.00
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КАНАЛОМ


Леви везни колосек повезује нову ст. Врбас и постојећу ст. Врбас (колосек бр.3)
ПОЧЕТАК ЛЕВОГ ВЕЗНОГ КОЛОСЕКА
КС 11: км 114+013.75 = км 0+000.00
KS 11
Yt=7393215.682
Xt=5046835.159
114+003(D)
Lo3, Lo4
i=0.5?
L=200.00
$K_{нив}$=87,08
0+000.00
KC
114+045,44(D)
ML11, MD12
ML11
MD12
60E1–760–1:14
Lo4
Lo3
11
12
13
14
15
4.75
KS 12
Yt=7393232.162
Xt=5046841.191
114+0.00
KC
$K_{нив}$=87,08
0+000.00
i=0.5?
L=200.00
ПОЧЕТАК ДЕСНОГ ВЕЗНОГ КОЛОСЕКА
КС 12: км 114+013.75 = км 0+000.00
Десни везни колосек повезује нову ст. Врбас и постојећу ст. Врбас (колосек бр.2)
R=2000.00
0+087.07
100
114+100.00
100
R=3000.00
0+116.29
i=0.05%
L=200.00
i=-1.00%
L=489.29
$K_{нив}$=87,18
0+200.00
200
T1lv
R=2000.000
L=0.000
Gama=7°46'25"
Tg=135.882
Dk=271.347
Bs=4.611
Yt=7393139.049
Xt=5047044.526
T1lv
16
T1dv
114+200.00
200
$K_{нив}$=87,18
0+200.00
R=3000.00
0+229.43
ПОЧЕТАК СКРЕТНИЦЕ БР.16
i=0.5?
L=200.00
i=–7.0?
L=517.10
T1dv
R=3000.000
L=0.000
Gama=2°5'4"
Tg=54.576
Dk=109.140
Bs=0.496
Yt=7393173.433
Xt=5047001.643
300
0+310(IV os L)
Au91
Au91
i=0.5?
L=1424.58
i=-10.0?
L=356.52
0+358.40
R=2000.00
$K_{нив}$=87,25
114+335.45
400
L=50.00
0+472.45
500
R=300.00
L=50.00
0+522.46
ПРОПУСТ
км: 0+577,00
600
114+300.00
300
Au93
0+310(IV os D)
Au93
114+400.00
400
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КАНАЛОМ
114+463.956
114+500.00
500
L=50.00
0+552.14
114+600.00
600
R=300.00
L=50.00
0+602.14
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КАНАЛОМ
114+624.592

112+503(D)
Ku92, Ku94
Ku94
Ku92
A
112+500.00


T2lv
R=300.000
L=50.000
Gama=62°17'26"
Tg=206.315
Dk=275.786
Bs=50.929
Yt=7392925.722
Xt=5047447.816
i=10.0?
L=356.52
i=−5.5?
L=1107.34
T2lv
i=1.00%
L=489.29
i=0.40%
L=318.29
114+711.90
K_нив=90.82
62.689+0
K_нив=82.29
КМ: 114+716,45 (ДК)
КМ: 0+714,99 (ЛВ)
ГАЛЕРИЈА
114+680(D)
Lu91, Lu93
Lu91
Lu93
700
114+700.00
T2dv
114+800.00
114+900.00
115+0.00
T5
T15
Lk=99.96m
MP=210.49m
115+100.00
115+200.00
115+300.00
R=25000PKK
115+059.26
R=25000KKK
115+159.22
0+798.24 R=300.00
L=50.00 800
0+848.24 L=50.00
0+888.49 L=50.00
0+938.50 L=50.00
R=300.00
L=50.00
R=300.00
900
900
700
ПРОПУСТ
КМ: 0+700,00
K_нив=83.56
0+717.10
i=7.0?
L=517.10
i=0.00?
L=990.58
T2dv
R=300.000
L=50.000
Gama=45°25'58"
Tg=150.549
Dk=187.518
Bs=25.603
Yt=7393008.914
Xt=5047507.400
R=300.00
L=50.00 800
0+789.66
L=50.00
0+839.66
0+873.00
0+923.00
900
T3lv
R=300.000
L=50.000
Gama=46°18'1"
Tg=153.230
Dk=192.061
Bs=26.647
Yt=7393151.672
Xt=5047777.642
i=0.40%
L=318.29
i=0.00%
L=740.53
K_нив=83.56
1+007.58
KM 1
T3lv
T3dv
KM 1
T=15
x=7392866.636
y=5047807.396
α=0°13'44.7"
R=25000.000
dl=99.962
dk=99.962
T1=49.981
T2=49.981
b=0.050
v=200
hz=0
T=15
x=7392849.609
y=5047867.734
α=0°13'44.7"
R=25000.000
dl=99.962
dk=99.962
T1=49.981
T2=49.981
b=0.050
v=200
hz=0
1+130.56 L=50.00
R=300.00
R=300.00
1+180.56
L=50.00
L=50.00
100
200
300
400
100
200
300
Kд = 196m
Kд = 206m
1+078.41
1+128.41
T3dv
R=300.000
L=50.000
Gama=39°18'1"
Tg=132.056
Dk=155.409
Bs=18.918
Yt=7393154.375
Xt=5047787.862
1
2
3
4
5
6
7
8
11
12
MP5
MD9b
MD9a
Ao2
Ao3
Ao4
Ao5
MD10a
ML8
MD8
ISK.1
ISK.2
ISK.3
49E1−215−6°
49E1−300−6°
49E1−215−6°
49E1−200−6°
49E1−300−6°
49E1−215−6°
49E1−200−6°
49E1−200−6°
1+226(IV os D)
MP5
1+259.73(IV os D)
Ao3, Ao4
1+321.69(IV os D)
Ao3, Ao4
1+347.44(IV os D)
Ao2
1+366.88(IV os D)
Ao5
1+331.61(IV os D)
ISK.1, ISK.2
1+333.1(IV os D)
ML8, MD8
1+341.85(IV os D)
ISK.3
1+343.35(IV os D)
MD10a


Lp=110.00m
115+400.00
115+500.00
115+600.00
115+700.00
115+800.00
115+900.00
116+0.00
L=110.00 PPK 115+369.71
R=5000PKK 115+479.71
L=110.00
T5lv
Yt=7392859.540
Xt=5049023.020
i=-0.03%
L=262.42
2+299.54
R=300.00
300
2+310.52
B
T5lv
1+412.08(IV os D)
Ao6
1+432(IV os D)
ISK.4
1+433.50(IV os D)
ML12
1+447.75(IV os D)
Ao7
ML12
ISK.4
MD11
MD12
КОЛОСЕК БР.8 - ИСТОВАРНИ
КОЛОСЕК БР.7 - ПРИЈЕМНО-ОТПРЕМНИ
КОЛОСЕК БР.6 - ПРИЈЕМНО-ОТПРЕМНИ
КОЛОСЕК БР.5 - ПРИЈЕМНО-ОТПРЕМНИ
КОЛОСЕК БР.4 - ГЛАВНИ ПРОЛАЗНИ
КОЛОСЕК БР.3 - ГЛАВНИ ПРОЛАЗНИ
КОЛОСЕК БР.2 - ПРИЈЕМНО-ОТПРЕМНИ
КОЛОСЕК БР.1 - ГАРАЖНИ
КОЛОСЕК БР.11 - ИСТОВАРНИ
КОЛОСЕК БР.10 - ИСТОВАРНИ
Кд = 336m/336m
Кд = 358m/358m
Кд = 413m/393m
Кд = 505m/485m
Кд = 641m/633m
Кд = 641m/633m
Кд = 346m; 564m/148m; 558m
Кд = 388m/386m
Кд = 254m
Кд = 260m
400
500
500
600
600
700
i=0.00%
L=740.53
i=-0.02%
L=300.00
1+748.10
Rv=0.00
1+790.10(IV os D)
Bo7
1+799.93(IV os D)
Bo6
1+846.70(IV os D)
Bo5
АД ВИТАЛ ФАБРИКА УЉА И БИЉНИХ МАСТИ ВРБАС
10846
800
900
КОЛОСЕК БР.9 - ГАРАЖНИ
Кд = 147m
КМ 2
Bo7
Bo6
Bo5
Bo4
Bo3
Bo2
49E1-200-6
49E1-300-6
13
14
15
16
17
18
19
20
GKD13
ISK.5
GKP13
КОЛОСЕК БР.2а - ПРИЈЕМНО-ОТПРЕМНИ
Кд = 149m/159m
700
800
900
1+707.68
Rv=0.00
i=0.00?
L=990.58
i=-0.2?
L=300.00
1+688(IV os D)
GKD13
1+703(IV os D)
ISK.5
1+756.68(IV os D)
GKP13
1+905.65(IV os D)
Bo2
1+937(IV os D)
Bo3, Bo4
i=-0.02%
L=300.00
i=-0.03%
L=262.42
2+048.10
Rv=0.00
100
КМ 2
2+007.68
Rv=0.00
i=-0.02%
L=300.00
i=-0.03%
уклапање
у
пост. стање


116+090(D)
L12
116+180(D)
L21, PLu93
L21
L12
PLu93
116+100.00
116+200.00
2+463.44(IV os_L)
Bu91
3+163(IV os_D)
PBu91
Bu91
PBu91
C
T4lv
R=300.000
L=0.000
Gama=23°32'12"
Tg=62.501
Dk=123.238
Bs=6.441
Yt=7392902.130
Xt=5048963.143
T5lv
Yt=7392859.540
Xt=5049023.020
i=-0.03%
L=262.42
2+299.54
R=300.00
2+310.52
T5lv
R=300.00
2+176.31
200
2+234.4(IV os_L)
GKD20
GKD20
GKD16
2+143.5(IV os_D)
GKD16
21
22
B

Велимир Б. Фрковић
дипл. инж. ел.
353 P011 16

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: /Responsible designer:
Велимир Фрковић, дипл.инж.ел.

лиценца број: / license No.:
353 P011 16

Сарадници: / Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.
Милош Игњатовић, ел.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

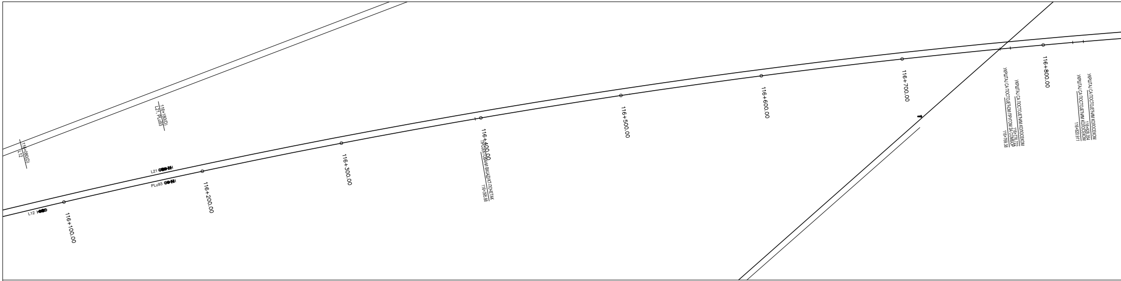
Део пројекта: / Part of Design:

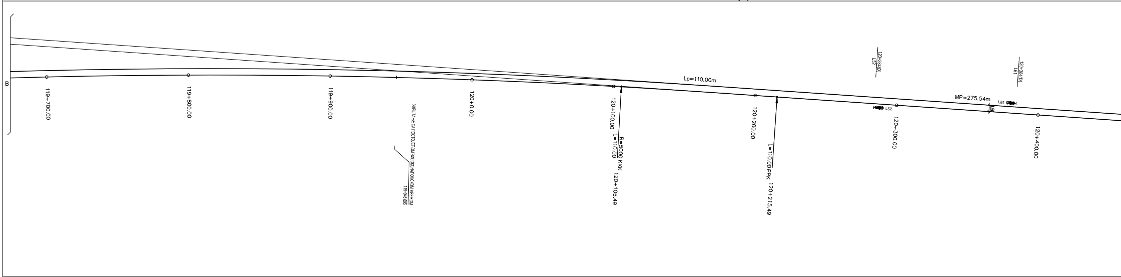
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

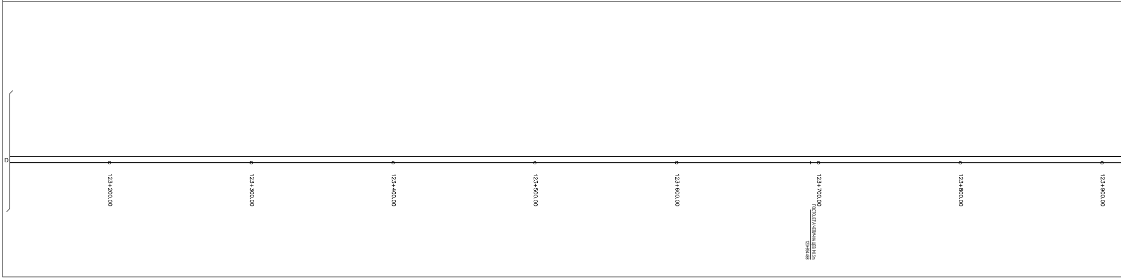
Цртеж: / Drawing:
Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање
Track layout with light signals for final signalling/interlocking arrangement

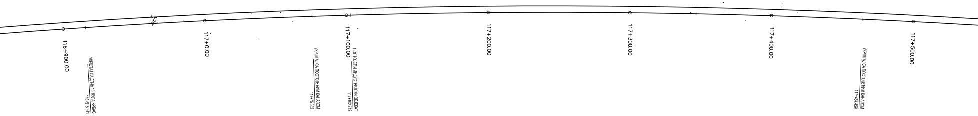
Размера: Scale: 1:1000

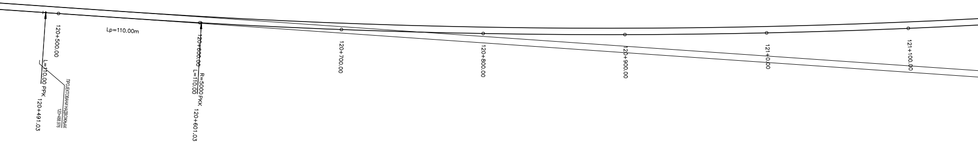
Фаза пројекта: Design phase:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:	
ИДП / PD	**12.2018.**	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-11	7 / 17

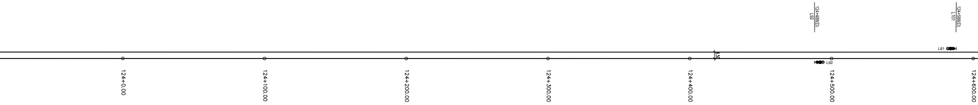

116+080(D)
L12
116+180(D)
L21, PLu93
L21
PLu93
L12
116+100.00
116+200.00
116+300.00
116+400.00
ПРОЈЕКТОВАНИ ВИЈАДУКТ-ПОЧЕТАК
116+395.88
116+500.00
116+600.00
116+700.00
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋОМ ПРУГОМ ЗА СОМБОР
116+769.38
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КОЛОСЕКОМ
116+776.722
116+800.00
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КОЛОСЕКОМ
116+820.911
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КОЛОСЕКОМ
116+828.354

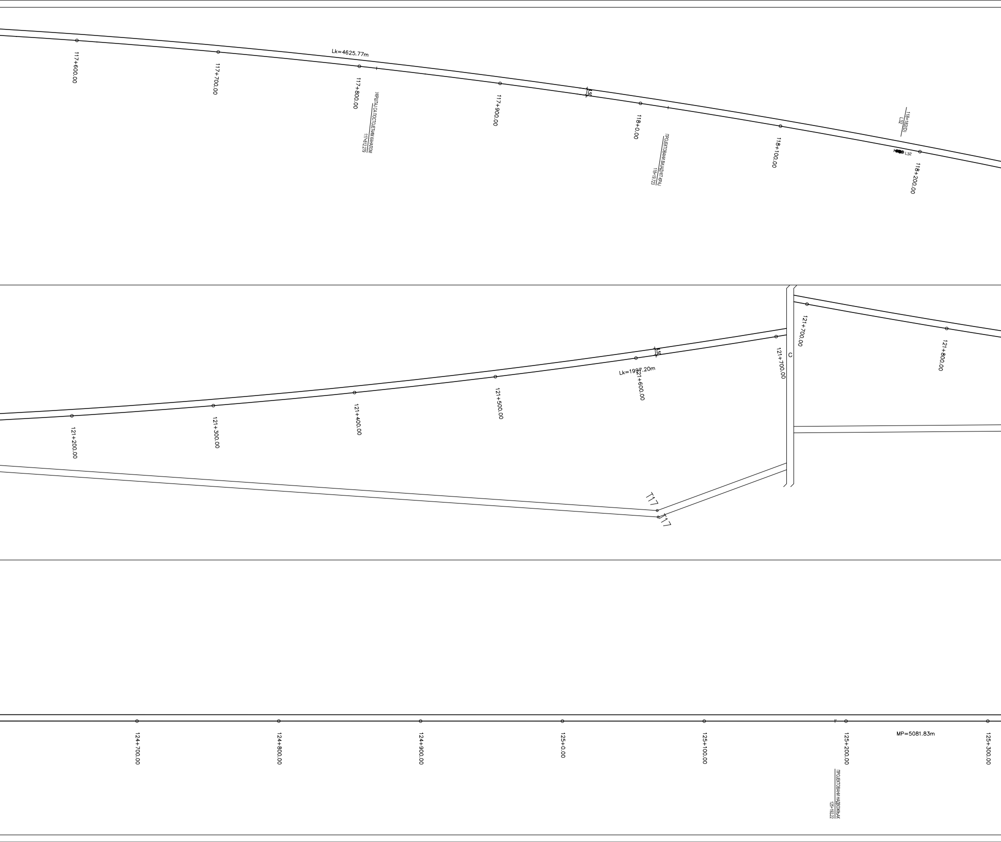

B
119+700.00
119+800.00
119+900.00
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
119+946.695
120+0.00
120+100.00
L=110.00
R=5000 KKK
120+105.49
Lp=110.00m
120+200.00
L=110.00 PPK
120+215.49
120+284(D)
L52
L52
120+300.00
MP=275.54m
4.50
120+384(D)
L61
L61
120+400.00

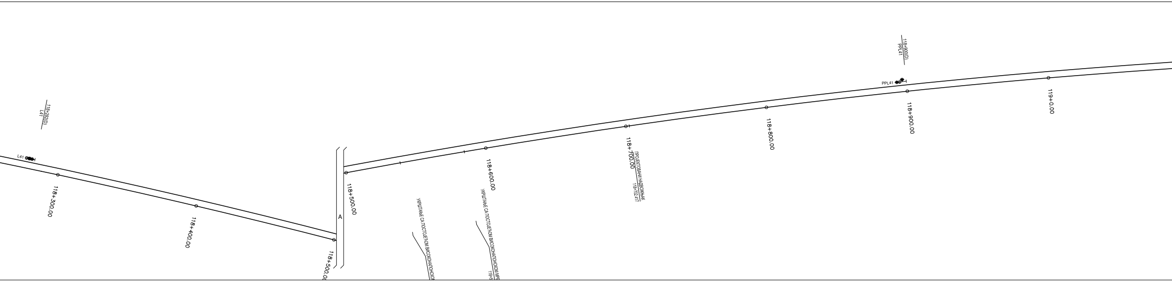

D
123+200.00
123+300.00
123+400.00
123+500.00
123+600.00
123+700.00
ПОСТОЈЕЋА ЧЕЛИЧНА ЦЕВ I=0.5m
123+694.468
123+800.00
123+900.00

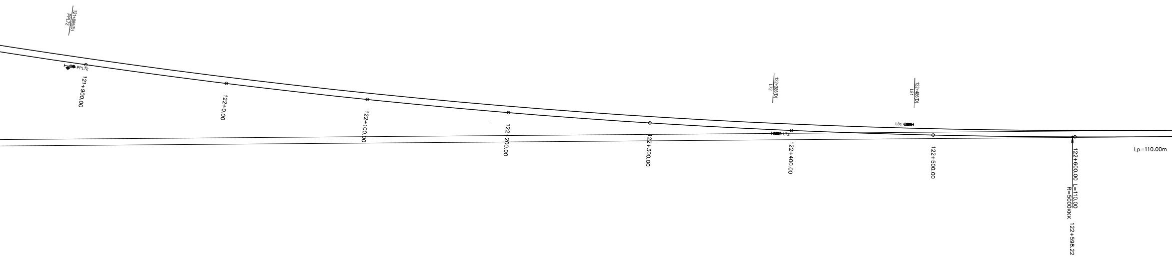

1.50
116+900.00
УКРШТАЈ СА ДП-IБ 15, КУЛА-ВРБАС
116+915.541
117+0.00
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КАНАЛОМ
117+75.652
117+100.00
ПОСТОЈЕЋИ ИНДУСТРИЈСКИ ОБЈЕКАТ
117+102.712
117+200.00
117+300.00
117+400.00
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КАНАЛОМ
117+464.459
117+500.00

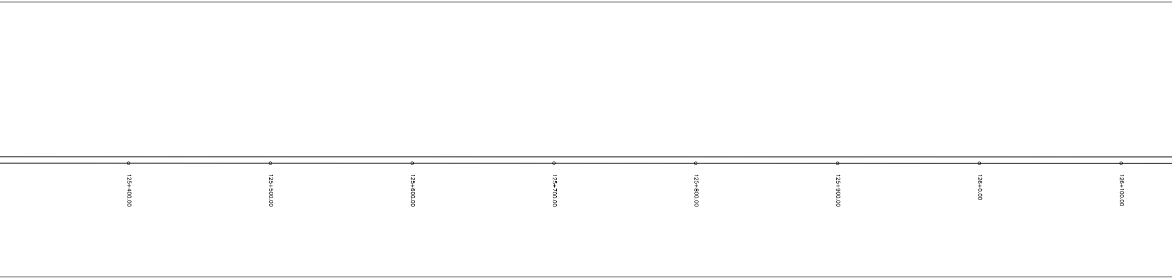

120+500.00
L=110.00 РРК
120+491.03
ПРОЈЕКТОВАНИ НАДВОЖЊАК
120+488.976
Lp=110.00m
120+600.00
R=5000 РКК
L=110.00
120+601.03
120+700.00
120+800.00
120+900.00
121+0.00
121+100.00

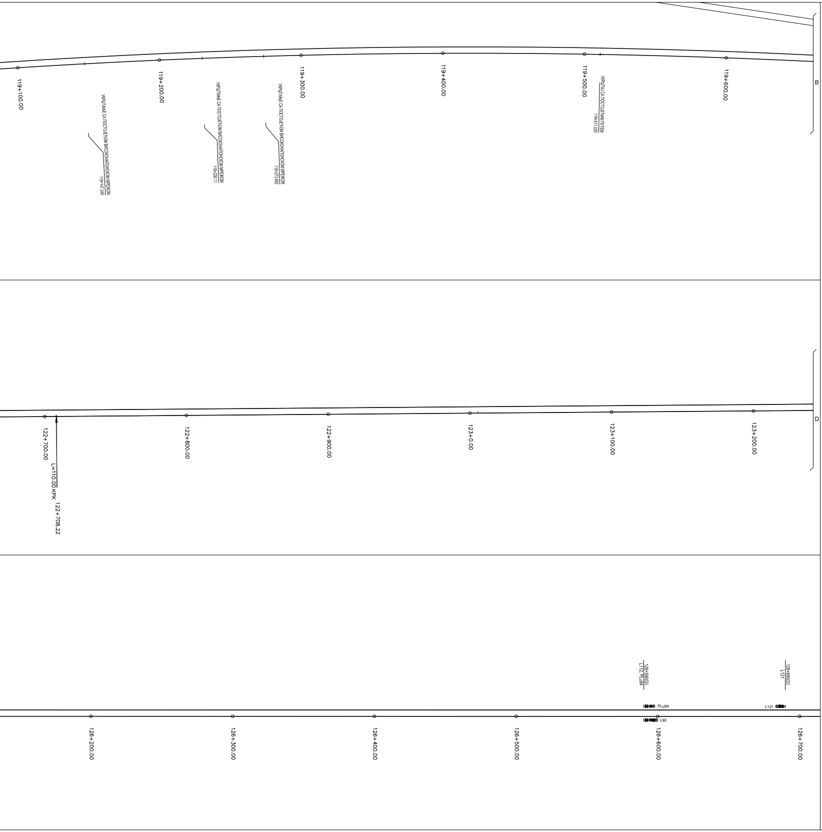

124+0.00
124+100.00
124+200.00
124+300.00
124+400.00
1.50
124+488(D)
L92
L92
124+500.00
124+588(D)
L101
L81
124+600.00


Lk=4625.77m
117+600.00
117+700.00
117+800.00
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ КАНАЛОМ
117+812.279
117+900.00
1.50
118+0.00
ПРОЈЕКТОВАНИ ВИАДУКТ-КРАЈ
118+19.723
118+100.00
118+182(D)
L32
L32
118+200.00
121+200.00
121+300.00
121+400.00
121+500.00
1.50
Lk=1997.20m
121+600.00
121+700.00
C
121+700.00
121+800.00
T17
T17
124+700.00
124+800.00
124+900.00
125+0.00
125+100.00
125+200.00
ПРОЈЕКТОВАНИ НАДВОЖЊАК
125+192.22
MP=5081.83m
125+300.00


118+282(D)
L41
L41
118+300.00
118+400.00
118+500.00
A
118+500.00
118+600.00
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕ
118+5
118+700.00
ПРОЈЕКТОВАНИ НАДВОЖЊАК
118+702.417
118+800.00
118+900(D)
PPL41
PPL41
118+900.00
119+0.00


121+885(D)
PPL72
PPL72
121+900.00
122+0.00
122+100.00
122+200.00
122+300.00
122+386(D)
L72
L72
122+400.00
122+486(D)
L81
L81
122+500.00
122+600.00
L=110.00
R=5000KKK
122+598.22
Lp=110.00m


125+400.00
125+500.00
125+600.00
125+700.00
125+800.00
125+900.00
126+0.00
126+100.00


119+100.00
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
119+147.245
119+200.00
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
119+230.11
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
119+273.692
119+300.00
119+400.00
119+500.00
УКРШТАЈ СА ПОСТОЈЕЋИМ ПУТЕМ
119+511.029
119+600.00
B
122+700.00
L=110.00 KPK
122+708.22
122+800.00
122+900.00
123+0.00
123+100.00
123+200.00
D
126+200.00
126+300.00
126+400.00
126+500.00
126+590(D)
L112, PLu94
PLu94
L92
126+600.00
126+690(D)
L121
L121
126+700.00

Велимир Б. Фрковић
353 P011 16

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: /Responsible designer:
Велимир Фрковић, дипл.инж.ел.

лиценца број: / license No.:
353 P011 16

Сарадници: / Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.
Милош Игњатовић, ел.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/V, Београд / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

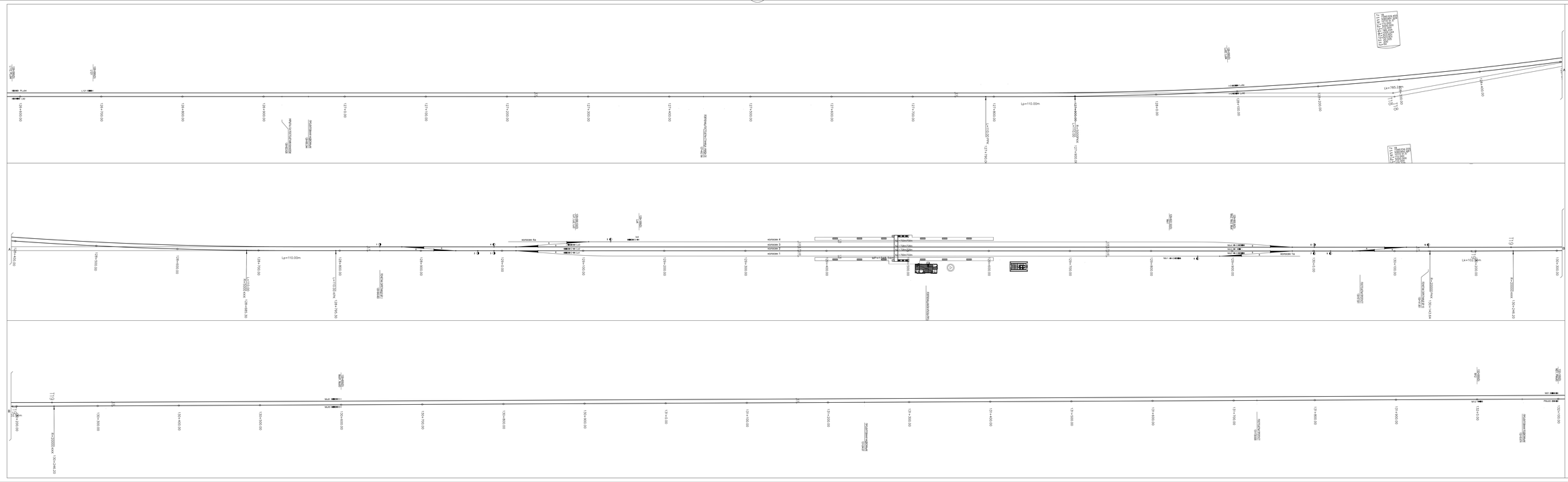
Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Цртеж: / Drawing:
Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање
Track layout with light signals for final signalling/interlocking arrangement

Размера: Scale: 1:1000

Фаза пројекта: Design phase:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:	
ИДП / PD	**12.2018.**	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-11	8 / 17



03		
02		
01		
Broj/Number	Datum / Date	Opis / Description
Projektovao/ Issued		

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd.
Немањина 6, 11080 Земун-Београд, Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs

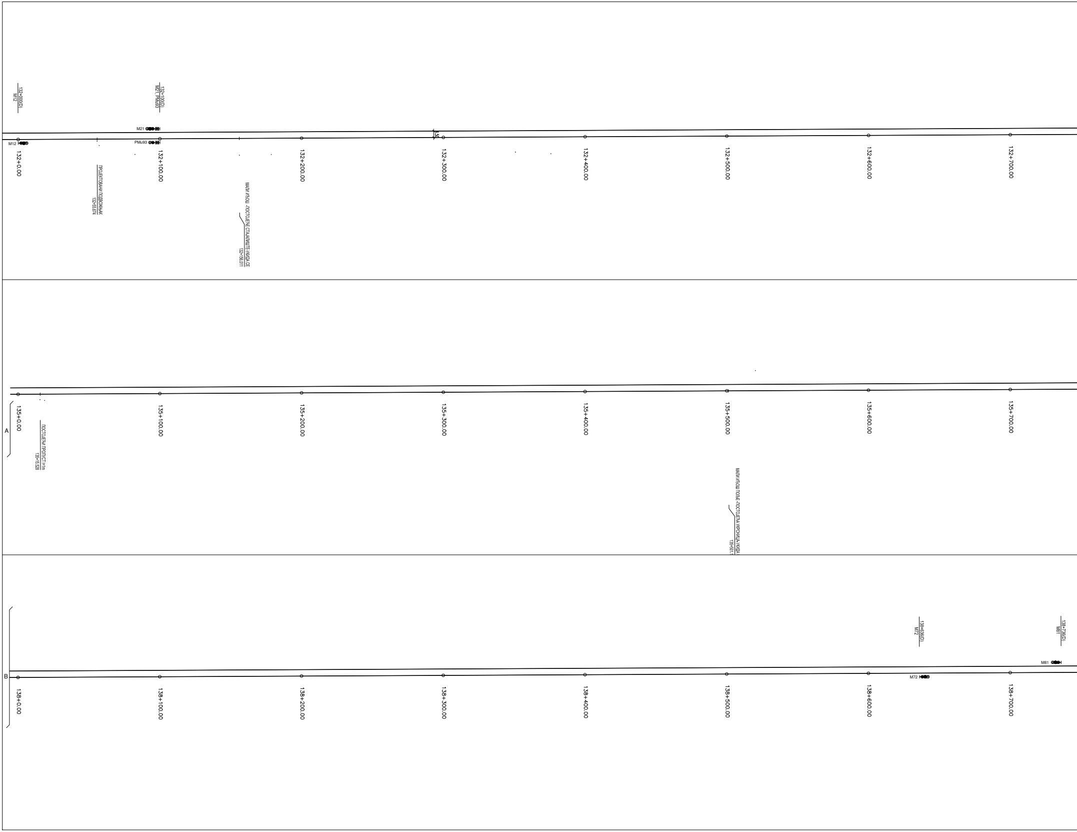
Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА — Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант / Responsible designer: Весна Ђурић, дипл.инж.ел.	ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ А.Д. INFRASTRUCTURE RAILWAYS SERBIA JSC Немањина 6, 11080 Београд-Земун, Република Србија
Број лиценце / License No.: 350 0501 13	Пројекат је израђен у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - испр., 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - испр., 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23)
Владимир Ђурђевић, инж.ел.	The project is made in accordance with the Law on Planning and Construction ("Official Gazette of RS", No. 72/09, 81/09 - corr., 64/10 - US decision, 24/11, 121/12, 42/13 - US decision, 50/13 - US decision, 98/13 - corr., 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - other law, 9/20, 52/21 and 62/23)
Miodrag Đurđević, ass.eng.	
Весна Ђурић, дипл.инж.ел.	

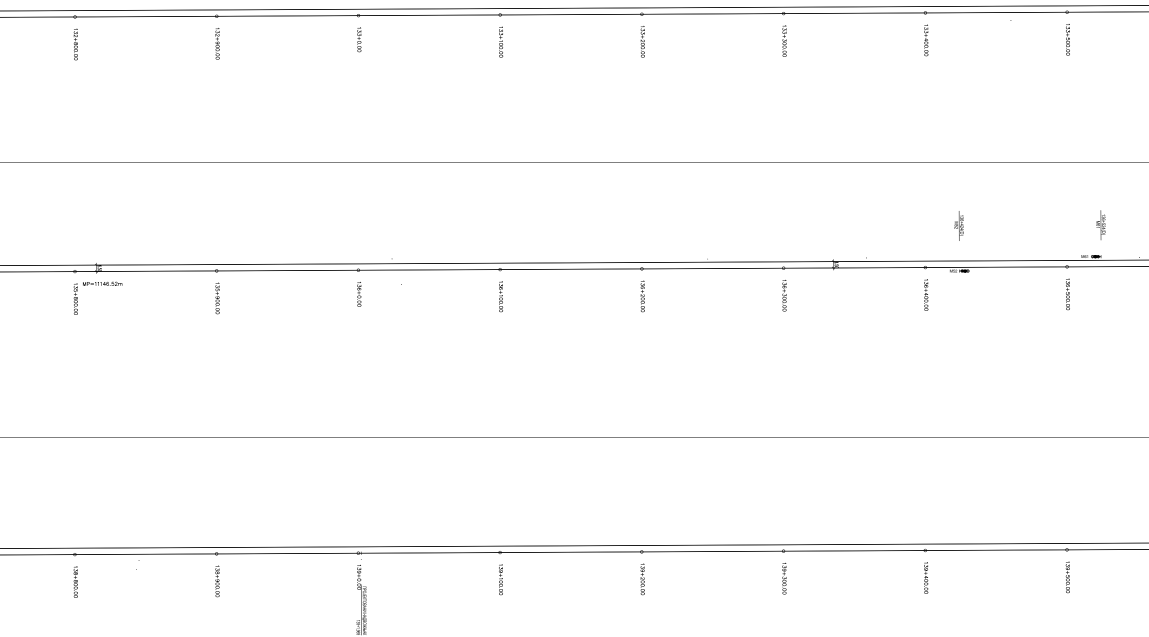
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS
GENERAL BOOK

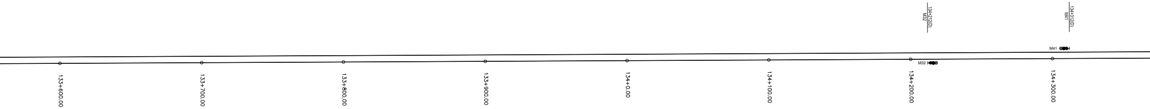
Руководилац пројекта – Главни пројектант: Весна Ђурић, дипл.инж.ел.	Фаза / Stage: Главни пројекат са прелиминарним одобрењем за извођење радова/Main design with preliminary approval for construction	Размера / Scale: 1:1000
Главни пројектант – Chief designer: Весна Ђурић, дипл.инж.ел.		
Руководилац организационе јединице / Responsible for organizational unit: Весна Ђурић, дипл.инж.ел.		

АД/D. PRO | 10.2019 | 2019-726-ЕЛ-ОУ-А-1-1 | 1 / 17

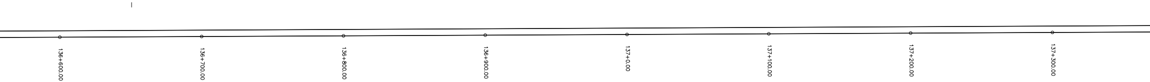


132+000(D)
M12
132+100(D)
M21, PMu93
M21
M12
PMu93
4.50
132+0.00
132+100.00
132+200.00
132+300.00
132+400.00
132+500.00
132+600.00
132+700.00
ПРОЈЕКТОВАНИ ПОДВОЖЊАК
132+55.674
МАЛИ ИЂОШ - ПОСТОЈЕЋЕ СТАЈАЛИШТЕ-УКИДА СЕ
132+156.011
A
135+0.00
135+100.00
135+200.00
135+300.00
135+400.00
135+500.00
135+600.00
135+700.00
ПОСТОЈЕЋИ ПРОПУСТ l=1m
135+15.528
МАЛИ ИЂОШ ПОЉЕ - ПОСТОЈЕЋА УКРСНИЦА-УКИДА
135+501.
B
138+0.00
138+100.00
138+200.00
138+300.00
138+400.00
138+500.00
138+600.00
138+700.00
138+636(D)
M72
138+736(D)
M81
M81
M72

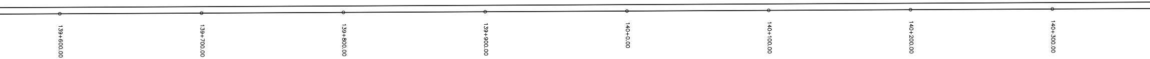

132+800.00
132+900.00
133+0.00
133+100.00
133+200.00
133+300.00
133+400.00
133+500.00
1.50
MP=11146.52m
135+800.00
135+900.00
136+0.00
136+100.00
136+200.00
136+300.00
1.50
136+400.00
136+424(D)
M52
M52
136+500.00
136+524(D)
M61
M61
138+800.00
138+900.00
139+0.00
ПРОЈЕКТОВАНИ НАДВОЖЊАК
139+1.969
139+100.00
139+200.00
139+300.00
139+400.00
139+500.00



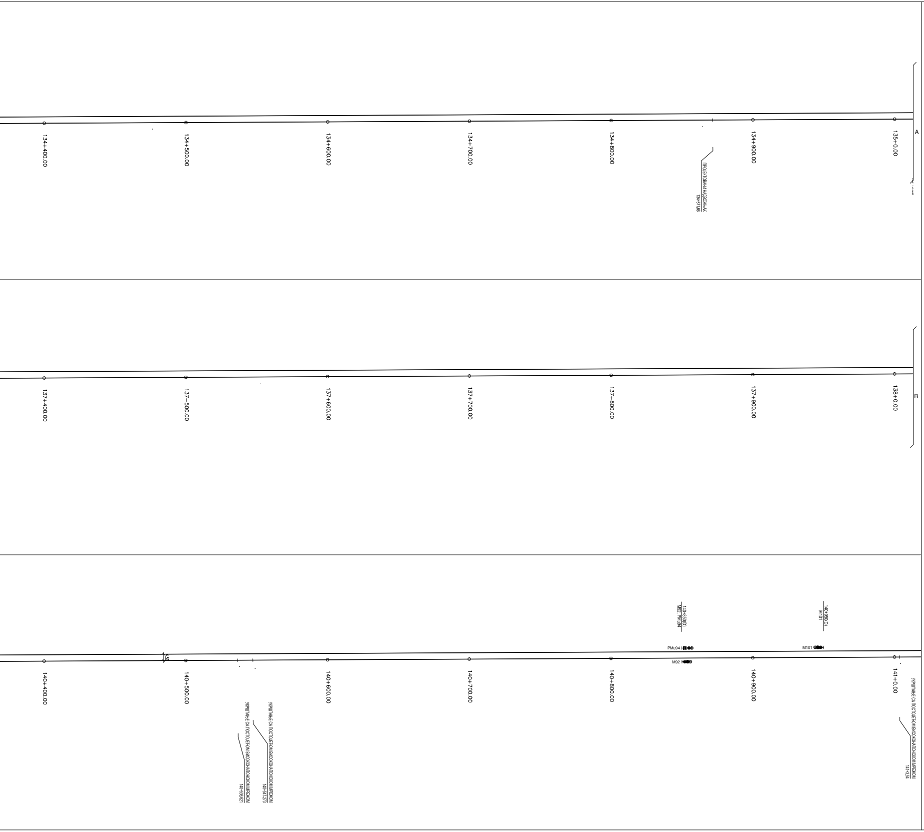
134+212(D)
M32
134+312(D)
M41
M41
M32
133+600.00
133+700.00
133+800.00
133+900.00
134+0.00
134+100.00
134+200.00
134+300.00



136+600.00
136+700.00
136+800.00
136+900.00
137+0.00
137+100.00
137+200.00
137+300.00



139+600.00
139+700.00
139+800.00
139+900.00
140+0.00
140+100.00
140+200.00
140+300.00


134+400.00
134+500.00
134+600.00
134+700.00
134+800.00
ПРОЈЕКТОВАНИ НАДВОЖЊАК
134+871.66
134+900.00
135+0.00
A
137+400.00
137+500.00
137+600.00
137+700.00
137+800.00
137+900.00
138+0.00
B
140+400.00
4.50
140+500.00
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
140+536.621
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
140+547.273
140+600.00
140+700.00
140+800.00
140+850(D)
M92, PMu94
PMu94
M92
140+900.00
140+950(D)
M101
M101
141+0.00
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
141+3.54

Велимир Б. Фрковић
353 P011 16

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: /Responsible designer:
Велимир Фрковић, дипл.инж.ел.

лиценца број: / license No.:
353 P011 16

Сарадници: / Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.
Милош Игњатовић, ел.техн.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/V, Београд / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS
- GENERAL BOOK

Унутрашња контрола: / Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање
Track layout with light signals for final signalling/interlocking arrangement

Размера: Scale:
1:1000

Фаза пројекта: Design phase:	датум /date	Цртеж бр. /Drawing No.:	
ИДП / PD	**12.2018.**	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-11	10 / 17

03		
02		
01		
Size/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: Revision block

ЗАВОД ЗА САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd.
Немањина 6, 11000 Београд, Србија
Тел.: 011/3618-104; Факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА / Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант / Responsible designer:
Весна Јелић, дипл.инж.ел.

Број лиценце / License No.:
353 F613 18

Владимир Ђурђић, инж.ел.

Милош Илић, дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице / Head of organization unit:
Слађа Ђурђић, дипл.инж.ел.

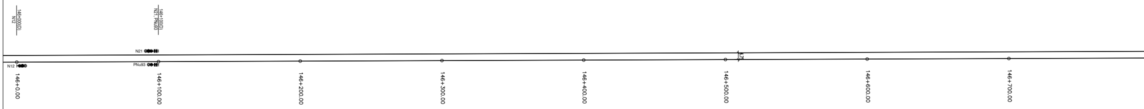
Руководилац пројекта / Head of project:
Слађа Ђурђић, дипл.инж.ел.

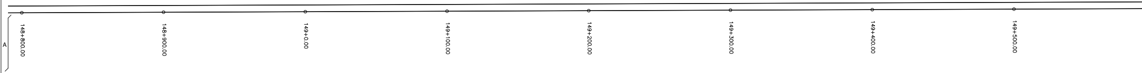
Главни пројектант / Chief designer:
Милош Јелић, дипл.инж.ел.

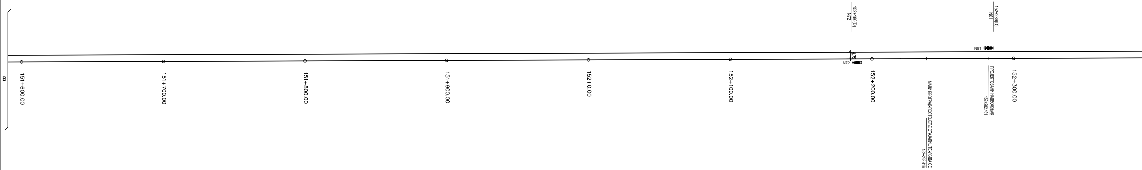
Пројектант / Designer:
ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИГНАЛНО-СИГУРНОСНИХ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ ЗА БРЗЕ ВОЗОВЕ
ДЕО: ОПШТА СВЕСКА ТРУДОВА И ОСНОВНА ПИСАНА ДОКУМЕНТАЦИЈА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS FOR HIGH-SPEED RAILWAY LINES
PART: GENERAL WORK

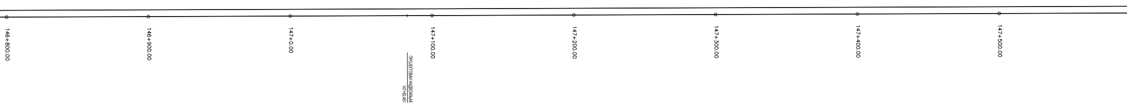
ОПШТА СВЕСКА ТРУДОВА И ОСНОВНА ПИСАНА ДОКУМЕНТАЦИЈА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS
GENERAL WORK

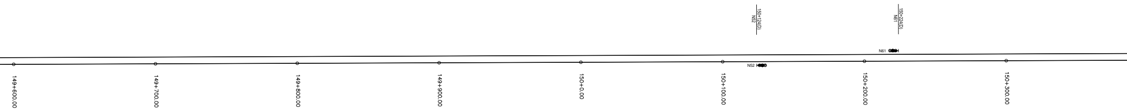
Врста техничке документације / Type of technical documentation:	Пројекат / Design
Фаза / Phase:	ПГР / PD
Размера / Scale:	1:1000
Датум / Date:	01.2019.
Број пројекта / Project No.:	2017-1/2018-10-1-01
Број листа / Sheet No.:	01/01

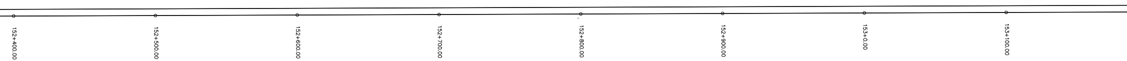

146+000(D)
N12
146+100(D)
N21, PNu93
N21
N12
PNu93
4.75
146+0.00
146+100.00
146+200.00
146+300.00
146+400.00
146+500.00
146+600.00
146+700.00

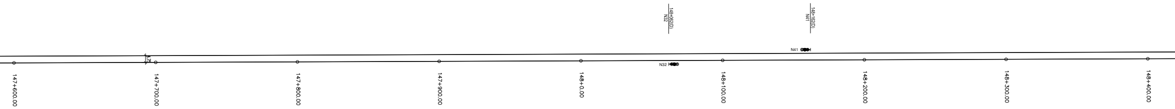

A
148+800.00
148+900.00
149+0.00
149+100.00
149+200.00
149+300.00
149+400.00
149+500.00

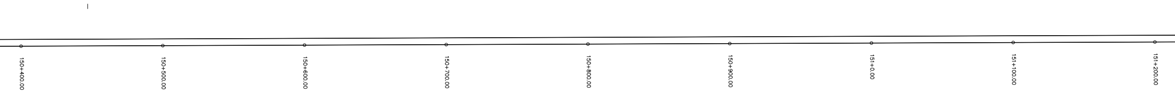

B
152+186(D)
N72
152+286(D)
N81
N81
N72
4.75
151+600.00
151+700.00
151+800.00
151+900.00
152+0.00
152+100.00
152+200.00
МАЛИ БЕОГРАД-ПОСТОЈЕЋЕ СТАЈАЛИШТЕ-УКИДА СЕ
152+238.416
ПРОЈЕКТОВАНИ НАДВОЖЊАК
152+282.461
152+300.00

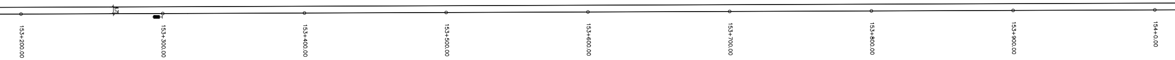

146+800.00
146+900.00
147+0.00
ПРОЕКТОВАН НАДВОЖЊАК
147+82.461
147+100.00
147+200.00
147+300.00
147+400.00
147+500.00

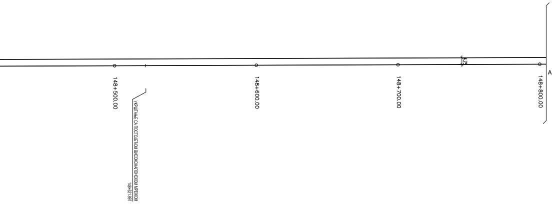

149+600.00
149+700.00
149+800.00
149+900.00
150+0.00
150+100.00
150+124(D)
N52
N52
150+200.00
150+224(D)
N61
N61
150+300.00

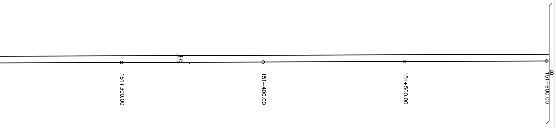

152+400.00
152+500.00
152+600.00
152+700.00
152+800.00
152+900.00
153+0.00
153+100.00

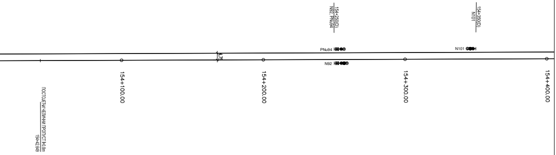

148+062(D)
N32
148+162(D)
N41
N41
N32
4.75
147+600.00
147+700.00
147+800.00
147+900.00
148+0.00
148+100.00
148+200.00
148+300.00
148+400.00


150+400.00
150+500.00
150+600.00
150+700.00
150+800.00
150+900.00
151+0.00
151+100.00
151+200.00


4.75
153+200.00
153+300.00
153+400.00
153+500.00
153+600.00
153+700.00
153+800.00
153+900.00
154+0.00


4.75
A
148+500.00
148+600.00
148+700.00
148+800.00
УКРШТАЊЕ СА ПОСТОЈЕЋОМ ВИСОКОНАПОНСКОМ МРЕЖОМ
148+521.997


4.75
B
151+300.00
151+400.00
151+500.00
151+600.00


154+250(D)
N92, PNu94
154+350(D)
N101
PNu94
N92
N101
4.75
154+100.00
154+200.00
154+300.00
154+400.00
ПОСТОЈЕЋИ ЧЕЛИЧНИ ПРОПУСТ l=0.8m
154+42.649

Велимир
Б. Фрковић
353 P011 16

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: /Responsible designer:
Велимир Фрковић, дипл.инж.ел.

лиценца број: / license No.:
353 P011 16

Сарадници: / Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.
Милош Игњатовић, ел.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

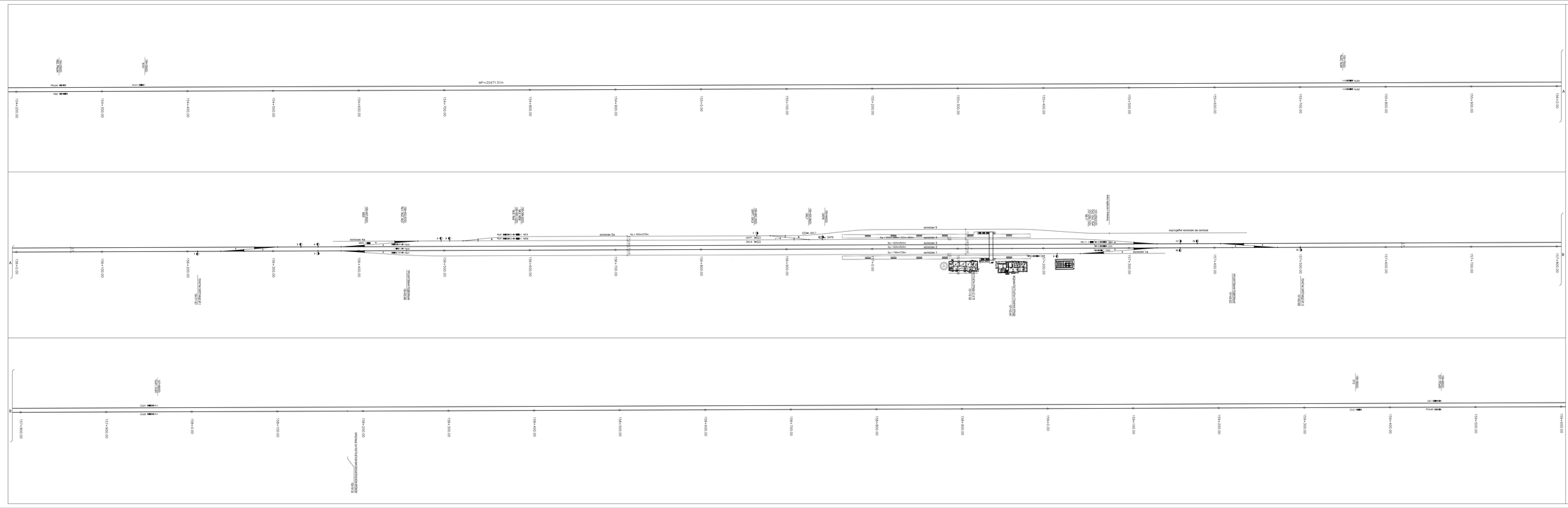
Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Цртеж: / Drawing:
Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање
Track layout with light signals for final signalling/interlocking arrangement

Размера: Scale:
1:1000

Фаза пројекта: Design phase:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:	
ИДП / PD	**12.2018.**	2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-11	12 / 17



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: Revision block

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd.
Немањина 6, 11000 Београд, Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs
Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА / Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: Руководилац Одељења:
Весница Ђукић Дојић, дипл.инж.арх.

Лиценца број / License No.:
353 F013 18

Одговорни пројектант:
Владимир Вуковић, мр.ел.инж.

Контролисао:
Милош Илијевић, мр.ел.инж.

Главни пројектант / Chief designer:
Милан Јелић, дипл.саоб.инж.

Руководилац организационе јединице:
Head of organization unit:
Слађана Ђурђић, дипл.инж.арх.

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Сектор за развој железничког система
Београд, Немањина 22-26
Број: 340-00-00001/2018-09 од 19.12.2018. године

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
ЖЕЛЕЗНИЧКА ИНФРАСТРУКТУРА, Немањина 6, Београд

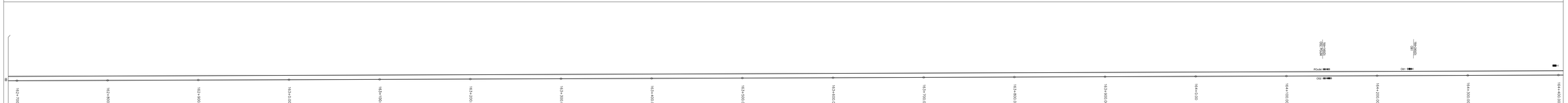
Назив пројекта / Project name:
ОПШТА СВЕСКА ТРУДОВА И ОПШТИ ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИЗГРАДЊИ ДРУГОГ КОЛОСЕКА ДЕОНИЦЕ ЛАПОВО – ЋУПРИЈА – ДЕОНИЦА ЋУПРИЈА – ПОЉАНИЦА
GENERAL WORK PROJECT AND GENERAL DESIGN FOR THE CONSTRUCTION OF THE SECOND TRACK SECTION LAPOVO – ĆUPRIJA – SECTION ĆUPRIJA – POLJANICA
Врста пројекта: ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ГРАЂЕВИНСКО-ЗАНАТСКИХ РАДОВА
Врста пројекта: ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ

Назив целине / Part name:
ОПШТА СВЕСКА ТРУДОВА
ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКАТ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА
GENERAL WORK
GENERAL DESIGN OF SIGNALLING AND TELECOMMUNICATIONS

Назив цртежа / Drawing name:
ОПШТА СВЕСКА ТРУДОВА И ОПШТИ ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИЗГРАДЊИ ДРУГОГ КОЛОСЕКА ДЕОНИЦЕ ЛАПОВО – ЋУПРИЈА – ДЕОНИЦА ЋУПРИЈА – ПОЉАНИЦА
GENERAL WORK PROJECT AND GENERAL DESIGN FOR THE CONSTRUCTION OF THE SECOND TRACK SECTION LAPOVO – ĆUPRIJA – SECTION ĆUPRIJA – POLJANICA

Врста пројекта: ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ
ОПШТА СВЕСКА ТРУДОВА
ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКАТ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА
GENERAL WORK
GENERAL DESIGN OF SIGNALLING AND TELECOMMUNICATIONS

Фаза / Phase: **ПЗИ**
Размера / Scale: **1:1000**
Датум / Date: **12.2018.**
Број цртежа / Drawing No.: **ПЗИ-ТК**
Број пројекта / Project No.: **2017-0408-IV-1-01**
Лист / Sheet: **13/17**



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Радна јединица: Пројектовање Design unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Руководилац пројекта / Project manager: Милутин Крунић, мастер инж. ел.

Milutin Krunić, MSc. Elec. Eng.

Број пројекта / Project No.:
353 P011 16

Сарадници / Associates:
Владимир Крунић, мастер инж. ел.
Милица Илијанић, ел. техн.

Уговорна документација: Пројектно-техничка документација за изградњу пруге Стара Пазова Нова Пазова – Нови Сад, деоница: Стара Пазова – Нова Пазова, од км 158+000 до км 164+000

Врста техничке документације: ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ

Назив пројекта: ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗГРАДЊУ ДВОКОЛОСЕЧНЕ ПРУГЕ СТАРА ПАЗОВА НОВА ПАЗОВА – НОВИ САД, ДЕОНИЦА: СТАРА ПАЗОВА НОВА ПАЗОВА, ОД КМ 158+000 ДО КМ 164+000

Ознака техничке документације: ПГД

ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА

DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS
GENERAL BOOK

Одговорни пројектант / Project designer:
Славко Бурић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант / Chief designer:
Милутин Крунић, мастер инж. ел.

Руководилац одељења за сигнализацију, телекомуникације и електроенергетске инсталације / Manager of signalling and telecommunications and electrical power installations department:
Славко Бурић, дипл.инж.ел.

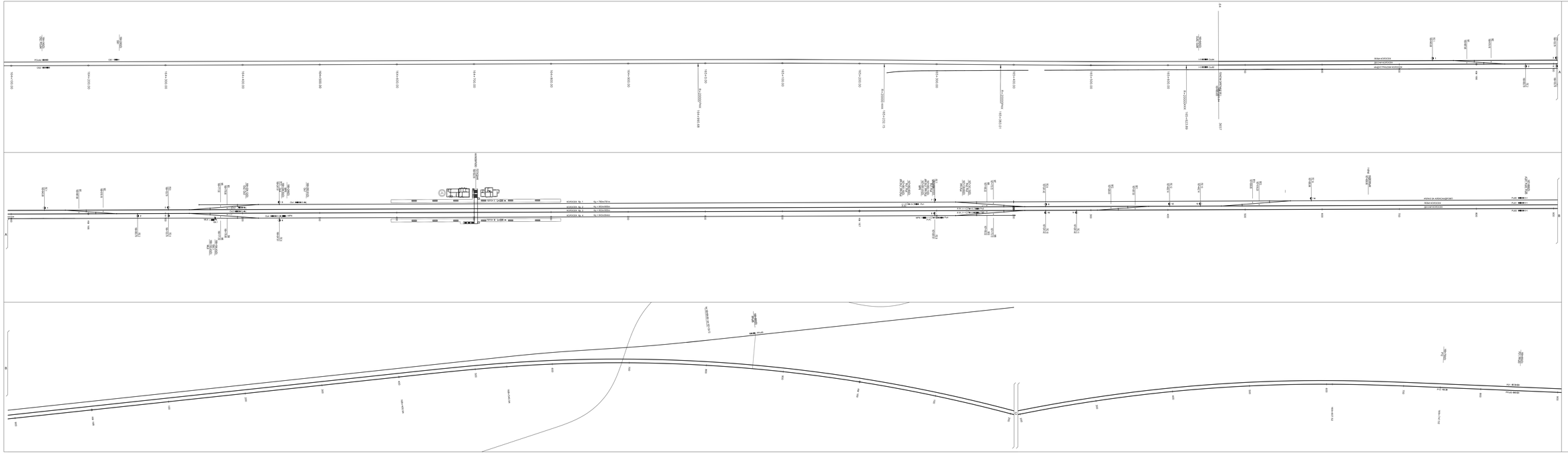
Одговорни пројектант / Project designer:
Владимир Крунић, мастер инж. ел.
ИКЕЕ - 751

Размера / Scale:
1:1000

Датум / Date:
12.2016.

Број / Number:
2017-72-ИДЕЈ-ЗЕЛ-5/1/01

Лист / Sheet:
14 / 17



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Радисављевић Бошко / Boshko Stevic

СЗОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6, 11000 Београд, Србија
Тел: 011/3616 172, Факс: 011/3616 041, web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица ЕЛЕКТРОТЕХНИКА / Organization unit ELECTRICAL ENGINEERING

Руководилац пројекта / Responsible designer: Весковић Радомир, дипл.инж.ел.

Сарадници / Collaborators:
Владимир Војновић, инж.ел.
Милош Илић-Ивић, инж.техн.

Број техничке документације / Technical No.:
352.PID.16

Главни пројектант / Designer:
Владимир Војновић, инж.ел.
Милош Илић-Ивић, инж.техн.

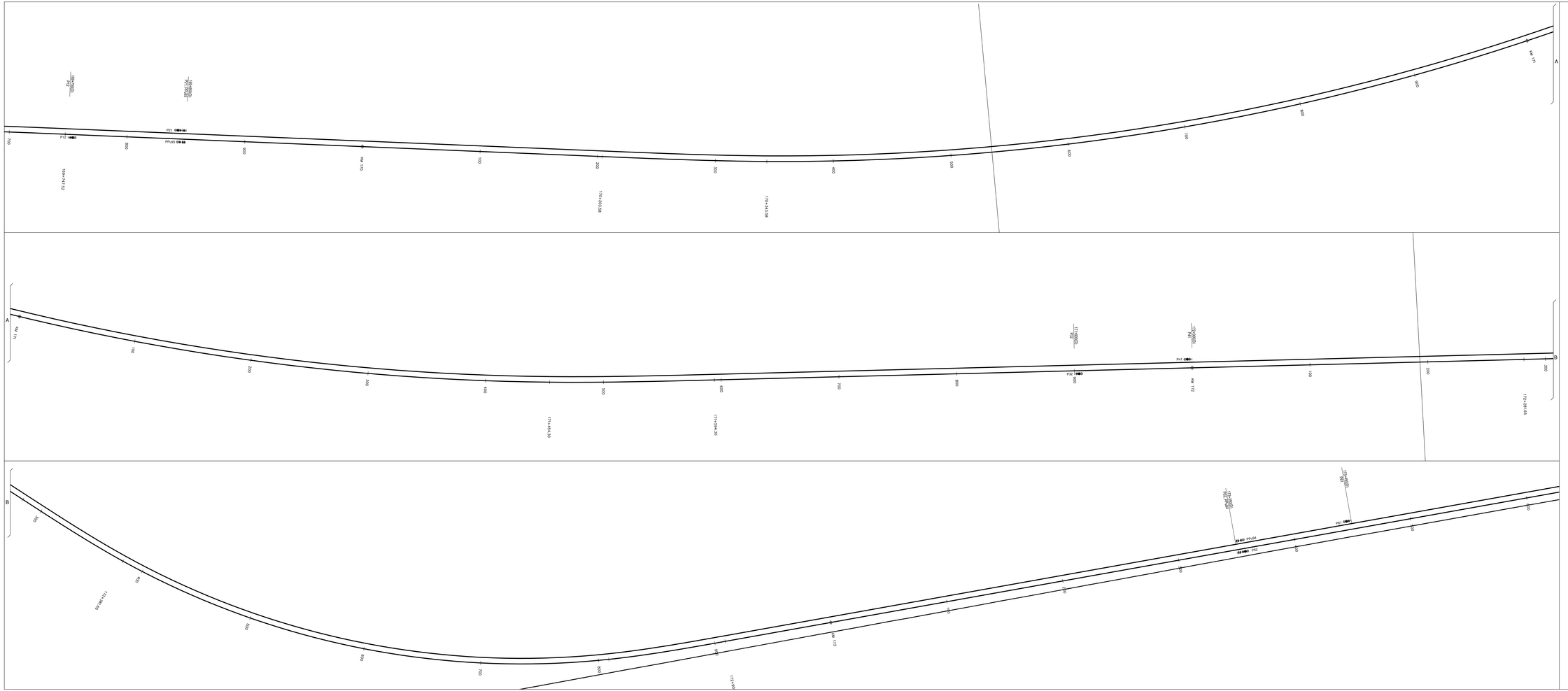
ПРОЈЕКАТ СИСТЕМА ЗА ВЕЗУ И ТЕЛЕКОМАНДУ ПРУГЕ "А.Б.Ж.Ж.Ж." ДЕОНИЦА: ВОЗНОВАЦ-ЛАЗАРЕВАЦ
PROJECT OF SIGNALLING AND TELECONTROL SYSTEM ON RAILWAY LINE "A.B.C.C.C." SECTION: VOZNOVAC-LAZAREVAC

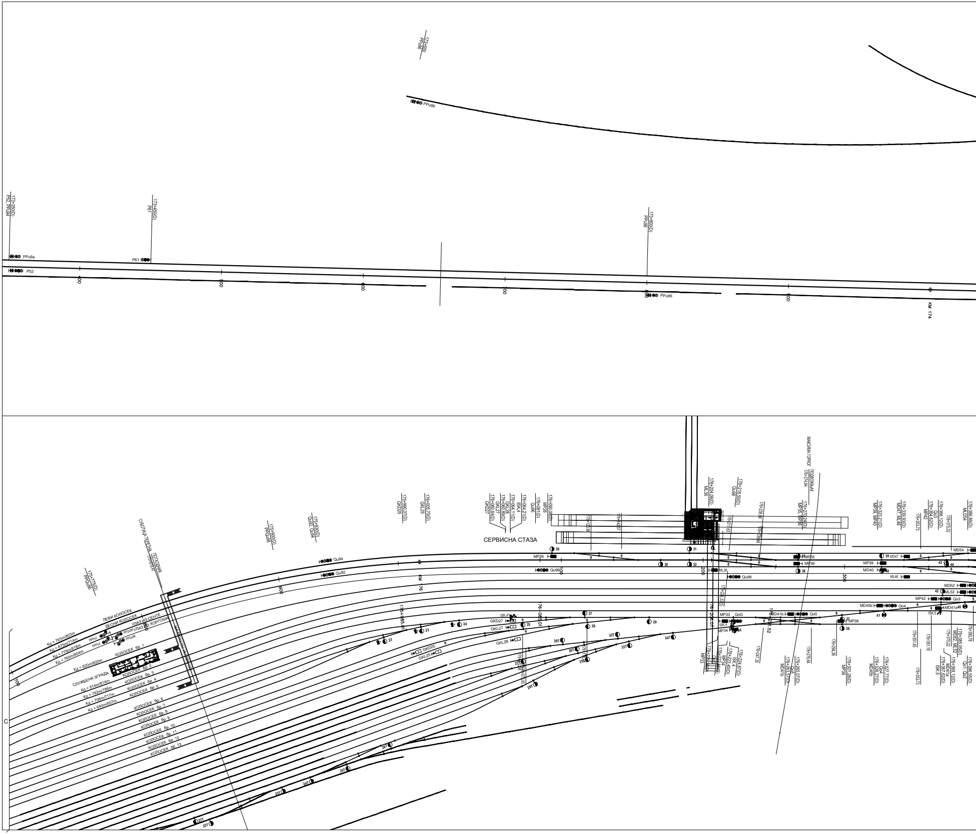
Пројекат је урађен према / Project is made according to:
ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНОГ СТАЊА ПРУГЕ БЕОГРАД-ЧАЧАК-ПОЉЧИЦА-ДЕОНИЦА: ЛАЗАРЕВАЦ-ВОЗНОВАЦ
ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНОГ СТАЊА ПРУГЕ БЕОГРАД-ЧАЧАК-ПОЉЧИЦА-ДЕОНИЦА: ЛАЗАРЕВАЦ-ВОЗНОВАЦ
ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНОГ СТАЊА ПРУГЕ БЕОГРАД-ЧАЧАК-ПОЉЧИЦА-ДЕОНИЦА: ЛАЗАРЕВАЦ-ВОЗНОВАЦ

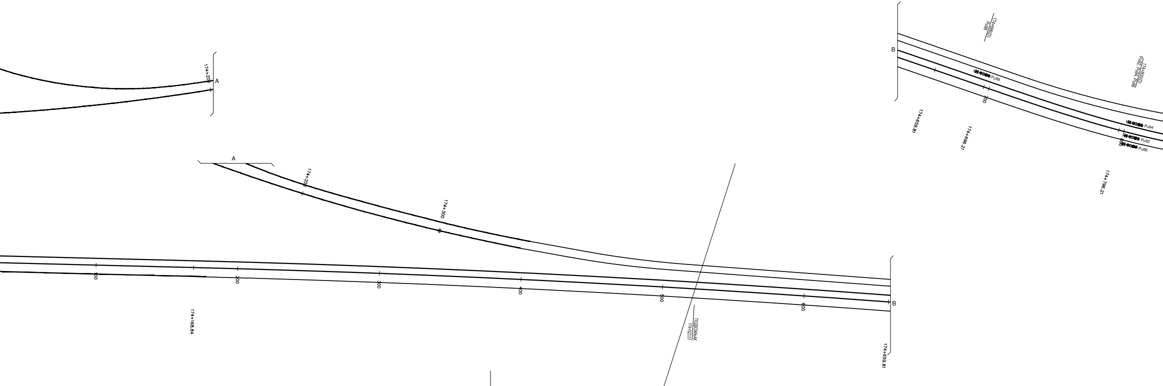
ОПШТА ШЕМА ПРОЈЕКТА ЗОБ/ТРАКА
SYSTEM OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS
GENERAL SCHEME

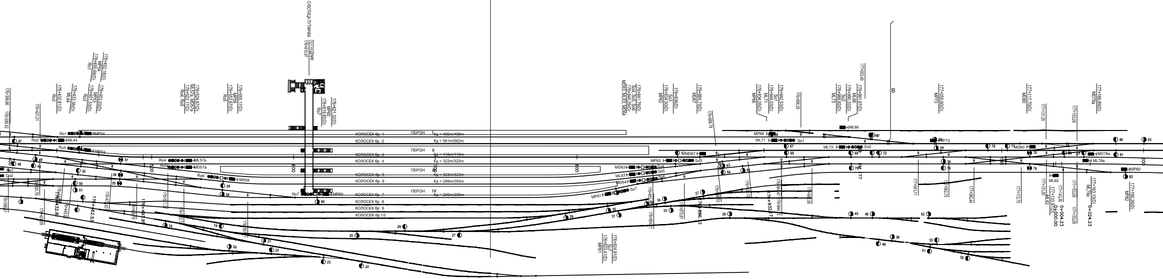
Руководилац пројекта - Главни извођач / Responsible designer - Contractor:
Радисављевић Бошко, дипл.инж.ел.
Главни пројектант - Сарадник / Designer - Collaborator:
Милош Илић-Ивић, дипл.инж.ел.
Одговорни пројектант / Responsible designer:
Славко Куртић, дипл.инж.ел.

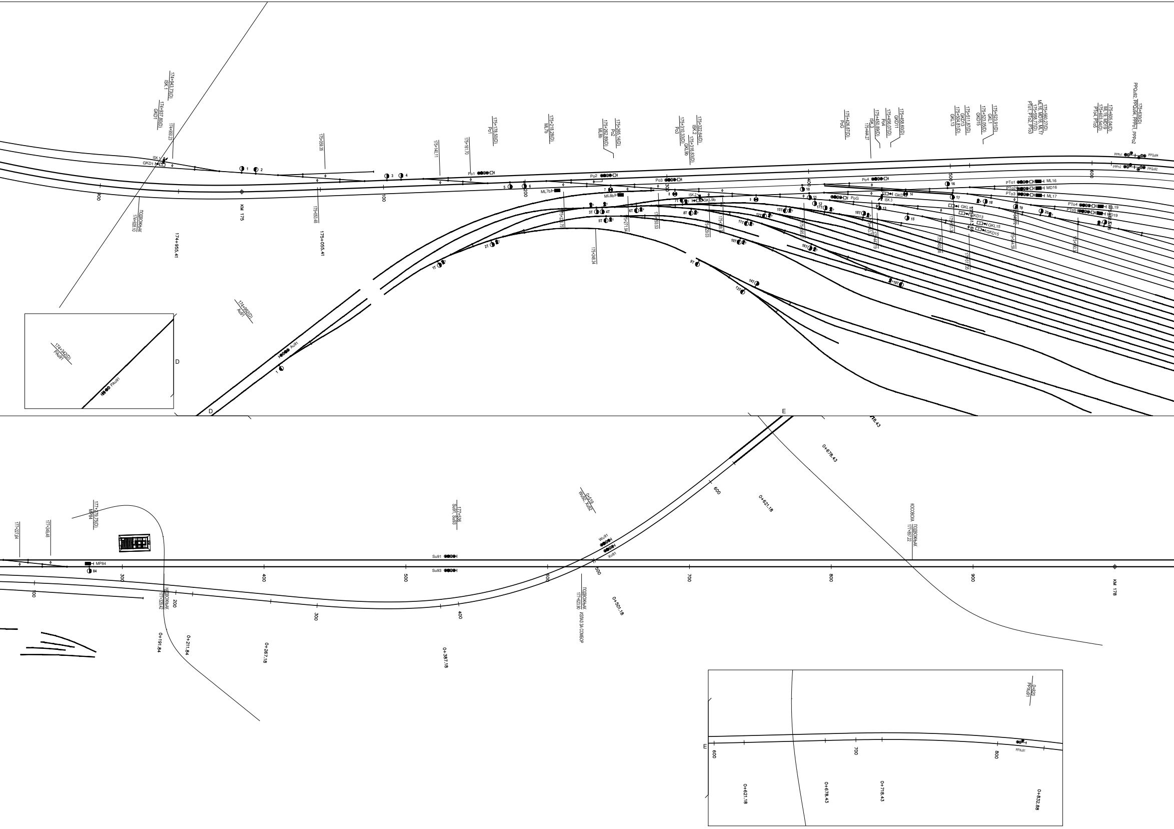
Број пројекта / Project No.: 14.2016
Број техничке документације / Technical No.: 352.PID.16
Број листа / Sheet No.: 1
Број листова / Total sheets: 1
Датум / Date: ДЕЦЕМБАР / DECEMBER 2016
Размера / Scale: 1:1000
АД/D: -
АР/P: -

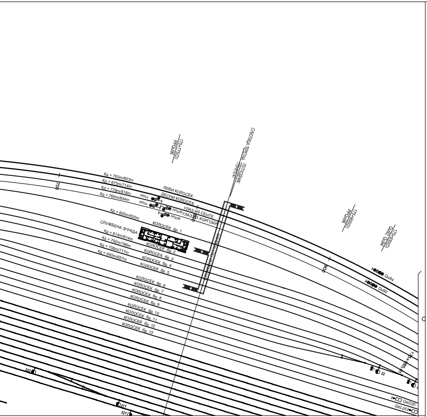

A
B
P21
P22
P23
P24
P25
P26
P27
P28
P29
P30
P31
P32
PP1
PP2
PP3
PP4
PP5
PP6
PP7
PP8
PP9
PP10
PP11
PP12
PP13
PP14
PP15
PP16
PP17
PP18
PP19
PP20
PP21
PP22
PP23
PP24
PP25
PP26
PP27
PP28
PP29
PP30
PP31
PP32
PP33
PP34
PP35
PP36
PP37
PP38
PP39
PP40

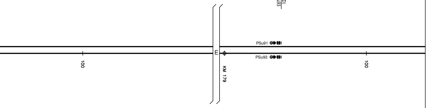

173+650
PPu96
PPu96
173+350(D)
P52, PPu94
173+450(D)
P61
173+800(D)
PPu96
PPu94
P52
P61
400
500
600
700
800
PPu96
900
KM 174
СУБОТИЦА ТЕРЕТНА ПОТХОДНИК
175+819,47
175+775(D)
PPQu96
175+900(D)
PPQu98
175+930(D)
Qu92, Qu94
175+990,07(D)
GKD25
176+005,70(D)
GKL25
176+060,64(D)
GKD27
176+060,89(D)
GKL27
GKL28
176+064,11(D)
ISK.4
176+064,21(D)
Qu96
176+081(D)
176+090,08(D)
MP26
СЕРВИСНА СТАЗА
176+120,95
176+142,57
176+204,06(D)
ML36
176+218,50(D)
Qu98
176+217,63
176+238,96
176+238,46
ПОДВОЖЊАК МАКСИМА ГОРКОГ
176+274,84
176+270,24(D)
MP35, MP36
176+323,21(D)
MP39, MP40
176+339,93(D)
MD47, ML46
176+353,73
176+364,62(D)
MP42
176+366,12(D)
Qo3
176+375,32
176+386,88(D)
MLD54
Qu94
Qu92
900
KM 176
ЛЕВИ КОЛОСЕК
ДЕСНИ КОЛОСЕК
УЛАЗ ИЗ СЕНТЕ
УЛАЗ ИЗ ХОРГОША
800
Кд = 763m/803m
Кд = 675m/714m
Кд = 779m/818m
Кд = 760m/804m
PPPo3
PPPo4
PPQu96
PPQu98
Кд = 820m/820m
КОЛОСЕК бр. 1
СЛУЖБЕНА ЗГРАДА
КОЛОСЕК бр. 2
Кд = 814m/814m
КОЛОСЕК бр. 3
Кд = 792m/786m
КОЛОСЕК бр. 4
Кд = 706m/717m
КОЛОСЕК бр. 5
Кд = 640m/657m
КОЛОСЕК бр. 6
КОЛОСЕК бр. 7
КОЛОСЕК бр. 8
КОЛОСЕК бр. 9
КОЛОСЕК бр. 10
КОЛОСЕК бр. 11
КОЛОСЕК бр. 12
КОЛОСЕК бр. 13
700
C
175+985,61
176+065,01
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33T
34T
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
21T
22T
23T
24T
25T
26T
27T
28T
29T
30T
31T
32T
ISK.4
GKD27
GKL27
GKL28
GKD25
GKL25
MP26
Qu96
100
200
300
ML36
Qu98
MP33
QoG
MP34
MP35
MP36
MP38
MP39
MD40
MD47
ML46
MD41b
Qo5
MD45b
Qo4
MD52
ML52
MP42
Qo3
MD54
MD41a
ISK.5
176+224,33(D)
176+206,07
176+251,52
176+221,38(D)
MP33
176+222,86(D)
QoG
MP34
176+223,40(D)
ISK.4
176+224,87(D)
176+247,35
176+263,57(D)
MD41b
176+265,07(D)
Qo5
176+276,64
176+294,38
176+301,28(D)
MP38
176+326,27(D)
MD45b
176+327,77(D)
Qo4
176+351,45
176+353,73
176+361,16
176+367,62(D)
ISK.5
176+369,12(D)
MD41a
176+375,32
176+385,05(D)
MD52, ML52
176+390,78
176+386,55(D)
Qo1, Qo2


174+200
A
A
174+300
100
200
300
400
500
600
700
B
B
174+168.84
ПОДВОЖЊАК
174+523.01
174+659.81
174+659.81
174+696.21
174+796.21
174+696(D)
Pu98
174+800(D)
Pu92, Pu94, Pu96
Pu98
Pu94
Pu92
Pu96


СЛОБОДИЦА ПУТНИЧКА
ПОТХОДНИК
176+610.97
176+399.86
176+399.42
176+421.01
176+432.81(D)
Ro2
176+433.56(D)
ML44
176+452.18(D)
MP54
176+450.68(D)
Ro1
176+453.03(D)
MP53
176+451.53(D)
Ro3
176+524.67(D)
ML57a, MD57a
176+523.17(D)
Ro4, Ro5
176+555.17(D)
MP59
176+553.67(D)
Ro5
176+621.32(D)
MP60
176+619.82(D)
Ro7
Ro1
MP54
Ro2
ML44
Ro3
MP53
Ro4
ML57a
Ro5
MD57a
Ro6
MP59
Ro7
MP60
Qo1
Qo2
КОЛОСЕК бр. 1
КОЛОСЕК бр. 2
КОЛОСЕК бр. 3
КОЛОСЕК бр. 4
КОЛОСЕК бр. 5
КОЛОСЕК бр. 6
КОЛОСЕК бр. 7
КОЛОСЕК бр. 8
КОЛОСЕК бр. 9
КОЛОСЕК бр.10
ПЕРОН I
ПЕРОН II
ПЕРОН III
ПЕРОН IV
Кд = 490m/498m
Кд = 561m/562m
Кд = 416m/416m
Кд = 322m/322m
Кд = 323m/323m
Кд = 289m/293m
Кд = 205m/205m
500
600
700
800
900
100
200
176+432.8
176+462.53
176+493.95
176+886.13
176+932.17
KM 177
176+841.79(D)
So4, So5, So6
176+840.29(D)
MD63, ML63, MD64
176+836(D)
So3
176+834.50(D)
MP62
176+884.73(D)
MD67
176+896.76
176+942.53(D)
So1
176+944.03(D)
ML71
176+934.05(D)
MP66
176+958.29
177+003.49
176+991.67(D)
ML66
176+990.32(D)
So2
176+988.82(D)
ML73
177+055.60(D)
MP73
177+117.70(D)
MD80
177+131.25
177+153.09
177+166.89(D)
MD78a
176+824.91(D)
So7
176+823.41(D)
MP61
176+853.55
176+854.21
176+875.81
176+944.47
176+944.12
177+041.11
177+062.70
177+080.44
177+113.75
177+131.50
177+133.97(D)
ML82
177+143.39
177+153.09
177+163.10(D)
ML79a
177+190.26(D)
MP82
0+000.00
0+004.23
0+024.23
MP62
So3
MD63
So4
ML63
So5
MD64
So6
So7
MP61
MD67
MP66
ML71
So1
ML66
ML73
So2
MP73
MD80
MD78a
ML79a
ML82
MP82


174+943.73(D)
ISK 1
174+937.80(D)
GKD1
174+960.23
ISK 1
GKD1
175+059.35
175+140.11
175+161.70
175+178.50(D)
Po1
175+218.28(D)
ML7b
175+265.14(D)
Po2
175+262.89(D)
ML8b
175+322.64(D)
ISK 2
175+310.33(D)
Po3
175+316.83(D)
GKL9b
175+426.87(D)
PoG
175+450.89(D)
ISK 3
175+444.27
175+456.07(D)
GKD11
175+458.60(D)
175+511.67(D)
GKL13
175+504.81(D)
GKD13
175+523.05(D)
GKD15
175+523.91(D)
GKL1
175+560.27(D)
ML16, MD16, ML17
175+558.71(D)
PTo1, PTo2, PTo3
175+605.04(D)
ML19, MD19
175+603.54(D)
PTo4, PTo5
175+630(D)
PPOu92, PPOu94, PPPo1, PPPo2
PPPo1
PPOu94
PPPo2
PPOu92
Po1
Po2
Po3
Po4
ML7b
ML8b
ISK 2
GKL9b
PoG
GKD11
ISK 3
GKL13
GKD13
GKL15
GKD15
PTo1
PTo2
PTo3
ML16
MD16
ML17
PTo4
PTo5
ML19
MD19
900
100
200
300
400
500
600
KM 175
ПОДВОЖЊАК
174+928.10
174+955.41
175+055.41
175+053.45
175+229.75
175+277.94
175+293.53
175+329.03
175+355.60
175+394.87
175+404.41
175+408.66
175+470.82
175+498.18
175+548.34
175+570.55
175+595.60
174+890(D)
Au91
174+342(D)
PAu91
PAu91
Au91
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
1T 2T 3T 4T 5T 6T 7T 8T 9T 10T 11T 12T 13T 14T 15T 16T 17T 18T 19T
D
D
E
0+718.43
0+678.43
0+621.18
600
0+510
Wu92, Xu92
Wu91
Xu91
177+536
Su91, Su93
Su91
Su93
177+379.75(D)
MP84
MP84
84
177+227.84
177+245.48
ПОДВОЖЊАК
177+857.22
КОЛОСЕК
300
400
500
600
700
800
900
500
KM 178
100
200
300
400
НАДВОЖЊАК
177+326.42
ПОДВОЖЊАК
177+623.90
ИЗВЛАЧНИ КОЛОСЕК
0+501.18
0+191.84
0+211.84
0+267.18
0+387.18
0+620
PPXu91
PPXu91
E
600
700
800
0+621.18
0+678.43
0+718.43
0+832.88


175+775(D)
PPQu96
СУБОТИЦА ТЕРЕТНА ПОТХОДНИК
175+819,47
Кд = 763m/803m
Кд = 675m/714m
Кд = 779m/818m
Кд = 760m/804m
ЛЕВИ КОЛОСЕК
ДЕСНИ КОЛОСЕК
PPPo3
PPPo4
PPQu96
PPQu98
УЛАЗ ИЗ СЕНТЕ
УЛАЗ ИЗ ХОРГОША
800
Кд = 820m/820m
СЛУЖБЕНА ЗГРАДА
КОЛОСЕК бр. 1
Кд = 814m/814m
Кд = 792m/786m
Кд = 706m/717m
Кд = 640m/657m
КОЛОСЕК бр. 2
КОЛОСЕК бр. 3
КОЛОСЕК бр. 4
КОЛОСЕК бр. 5
КОЛОСЕК бр. 6
КОЛОСЕК бр. 7
КОЛОСЕК бр. 8
КОЛОСЕК бр. 9
КОЛОСЕК бр. 10
КОЛОСЕК бр. 11
КОЛОСЕК бр. 12
КОЛОСЕК бр. 13
700
175+900(D)
PPQu98
175+930(D)
Qu92, Qu94
900
Qu94
Qu92
175+985,61
22
22Т
21Т
22Т
GKD25
GKL25


179+040(D)
PSu91, PSu93
PSu91
PSu93
100
E
КМ 179
100

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА /Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: /Responsible designer:
Велимир Фрковић, дипл.инж.ел.

лиценца број: / license No.:
353 P011 16

Сарадници: / Associates:
Владимир Војиновић, инж.ел.
Милош Игњатовић, ел.техн.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/V, Београд / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ОПШТА СВЕСКА ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊА
DESIGN OF SIGNALLING AND INTERLOCKING SYSTEMS - GENERAL BOOK

Унутрашња контрола: / Internal control:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
Милан Јелкић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Колосечна ситуација са светлосним сигналима за коначно осигурање
Track layout with light signals for final signalling/interlocking arrangement

Размера: Scale: 1:1000

Фаза пројекта: Design phase: **ИДП** / PD
датум:/date: **12.2018.**
Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-5/1.1-11 17 / 17

Велимир Б. Фрковић
353 P011 16